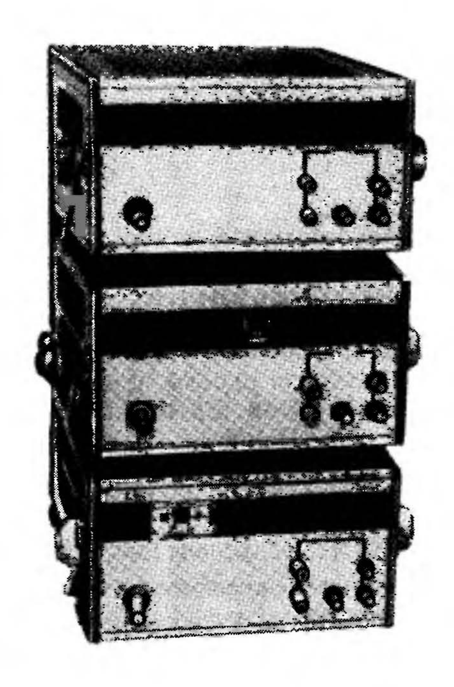


Рис. 1. Источники питания постоянного тока Б5-46, Б5-47, Б5-48, Б5-49, Б5-50

относительная влажность до 98 % при температуре 308 К (35 °С);
атмосферное давление (100±4) кПа (750±30 мм рт. ст.);
напряжение сети (220±22) В.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Приборы работают в режиме стабилизации напряжения и в режиме стабилизации тока.

2.2. Пределы установки выходных напряжений и токов указаны в табл. 1.

Таблица 1

Тип прибора	Предел установки выходного напряжения, В	Предел установки выходного тока, А
Б5-46	0,01—9,99	0,01—4,99
Б5-47	0,1—29,9	0,01—2,99
Б5-48	0,1—49,9	0,01—1,99
Б5-49	0,1—99,9	0,001—0,999
Б5-50	1—299	0,001—0,299

2.3. Выходное напряжение приборов регулируется ступенями:
через 10 мВ — для Б5-46;
через 100 мВ — для Б5-47, Б5-48, Б5-49;
через 1 В — для Б5-50.

2.4. Выходной ток приборов регулируется ступенями:
через 1 мА — для Б5-49, Б5-50;
через 10 мА — для Б5-46, Б5-47, Б5-48.

2.5. Основная погрешность установки выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения не превышает следующих значений:

$$\pm(0{,}5\ \%\ U_{уст}+0{,}1\ \%\ U_{max})\ В.$$

2.6. Основная погрешность установки выходного тока в режиме стабилизации тока не превышает следующих значений:

$$\pm(1{,}0\ \%\ I_{уст}+0{,}2\ \%\ I_{max})\ А.$$

2.7. Нестабильность выходного напряжения при изменении напряжения питающей сети на ±10 % от номинального значения в режиме стабилизации напряжения не превышает:

±0,01 % — за время измерения (1—20) с;
±0,01 % — за время измерения 5 мин.

2.8. Нестабильность выходного тока при изменении напряжения питающей сети на ±10 % от номинального значения в режиме стабилизации тока не превышает:

±0,05 % —за время измерения (1—20) с:
±0,05 % — за время измерения 5 мин.

2.9. Нестабильность выходного напряжения при изменении тока нагрузки от 0 до 0,9 максимального значения в режиме стабилизации напряжения не превышает:

±0,05 % — за время измерения (1—20) с;
±0,05 % — за время измерения 5 мин.

2.10. Нестабильность выходного тока при изменении напряжения на нагрузке от 0,9 максимального значения до 0 в режиме стабилизации тока не превышает:

±0,1 % I_{max} — за время измерения (1—20) с;
±0,1 % I_{max} — за время измерения 5 мин.

2.11. Пульсации выходного напряжения приборов в режиме стабилизации напряжения не превышают следующих значений:
1 мВ эффективного значения для приборов Б5-46, Б5-47, Б5-48;
5 мВ эффективного значения для приборов Б5-49, Б5-50.

2.12. Пульсации выходного тока приборов в режиме стабилизации тока не превышают:
0,2 % I_{max} — эффективного значения.

2.13. Дополнительная погрешность выходной стабилизированной величины температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С в рабочем диапазоне температур не превышает 1/2 основной погрешности,указанной в п. 2,5 ТQ. Раздел 2,14 читать в следующей редакции.

2.14. Дополнительная погрешность выходной стабилизирующей величины тока при изменении температуры окружающего воздуха на каждые 10 оС в рабочем диапазоне температур не превышает 1/2 основной погрешности, указанной в п. 2.6. ТО.

2.15. Дрейф выходного напряжения за 8 ч непрерывной работы и за любые 10 мин, исключая время самопрогрева, не превышает величины основной погрешности, указанной в п. 2.5 ТО.

2.16. Дрейф выходного тока за 8 часов непрерывной работы и за любые 10 мин, исключая время самопрогрева, не превышает величины основной погрешности, указанной в п. 2.6 ТО.

2.17. Приборы Б5-46, Б5-47, Б5-48, Б5-49, Б5-50 должны иметь ручное (с передней панели) и дистанционное управление выходными напряжениями и выходными токами, а приборы Б5-46/1, Б5-47/1, Б5-48/1, Б5-49/1, Б5-50/1 — только ручное управление. Дистанционное управление должно осуществляться замыканием контактов 2-13 и 18-29 разъема ДУ на контакт 50 того же разъема. Номера контактов разъема ДУ и соответствующие величины выходных напряжений и токов, получаемые при их замыкании, приведены в табл. 2, 3. Величина силы тока, проходящего через контакты, должна находиться в пределах (25—45) мА.

2.18. В приборах предусмотрена защита от перегрузок и коротких замыканий на выходе прибора путем автоматического перехода из режима стабилизации напряжения в режим стабилизации тока и наоборот.

2.19. Максимальное время установления выходного напряжения от 0 до 0,9 максимального значения с момента подачи управляющей команды в режиме стабилизации напряжения не превышает 100 мс.

2.20. Полное выходное сопротивление приборов в режиме стабилизации напряжения в диапазоне частот от 20 Гц до 200 кГц не должно превышать следующих значений:

1; 3; 5 Ом — для приборов Б5-46, Б5-47, Б5-48;

10 Ом — для приборов Б5-49, Б5-50.

2.21. Допустимый коэффициент модуляции в режиме стабилизации напряжения не превышает 5 % в диапазоне частот от 20 Гц до 200 кГц.

2.22. Максимальный выброс выходного напряжения при изменении нагрузки от 0,9 максимального значения до 0 в режиме стабилизации напряжения не превышает следующих значений:

1 В — для прибора Б5-46;

5 В — для приборов Б5-47, Б5-48;

10 В — для прибора Б5-49;

20 В — для прибора Б5-50.

Количество выбросов не превышает 5. Время установления выходного напряжения при изменении тока нагрузки от 0,9 максимального значения до 0 в режиме стабилизации напряжения не превышает 100 мс.

2.23. Источники питания постоянного тока Б5-46, Б5-47, Б5-48, Б5-49 допускают последовательное соединение двух однотипных приборов.

2.24. Электрическая изоляция выходных цепей выдерживает без пробоя следующее испытательное напряжение:

Таблица 2

Устанавливаемое значение выходного напряжения, В					Номера контактов разъема ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ											
Б5-46	Б5-47	Б5-48	Б5-49	Б5-50	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0,01	0,1	0,1	0,1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,02	0,2	0,2	0,2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,04	0,4	0,4	0,4	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,08	0,8	0,8	0,8	8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0,1	1,0	1,0	1,0	10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0,2	2,0	2,0	2,0	20	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0,4	4,0	4,0	4,0	40	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0,8	8,0	8,0	8,0	80	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1,0	10,0	10,0	10,0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
2,0	20,0	20,0	20,0	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

Таблица 3

Устанавливаемое значение выходного тока, А					Номера контактов разъема ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ											
Б5-46	Б5-47	Б5-48	Б5-49	Б5-50	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
0,01	0,01	0,01	0,001	0,001	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,02	0,02	0,02	0,002	0,002	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,04	0,04	0,04	0,004	0,004	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,08	0,08	0,08	0,008	0,008	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0,1	0,1	0,1	0,01	0,01	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0,2	0,2	0,2	0,02	0,02	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0,4	0,4	0,4	0,04	0,04	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0,8	0,8	0,8	0,08	0,08	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1,0	1,0	1,0	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
2,0	2,0	—	0,2	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
4,0	—	—	0,4	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
—	—	—	0,8	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Примечание. 1 — обозначает замыкание указанного контакта на контакт 50 ОБЩИЙ разъема ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ.

250 В постоянного тока — для прибора Б5-46;
500 В постоянного тока — для приборов Б5-47, Б5-48, Б5-49,
1500 В постоянного тока — для прибора Б5-50.

Сопротивление изоляции указанных цепей приборов относительно корпуса — не менее 20 МОм, 5 МОм, 1 МОм соответственно для нормальных условий, повышенных рабочих температур и влажности.

Электрическая прочность изоляции между любым контактом

разъема сетевого кабеля и корпусом прибора выдерживает без пробоя испытательное напряжение 1500 В переменного напряжения.

Величина испытательных напряжений после испытаний на влагоустойчивость должна устанавливаться с коэффициентом 0,6.

2.25. Приборы допускают заземление любой выходной клеммы.

2.26. Приборы обеспечивают свои технические характеристики в пределах установленных норм через 30 мин после включения.

2.27. Питание приборов осуществляется от сети переменного тока напряжением (220±22) В, частотой (50±0,5) Гц и содержанием гармоник до 5 %.

2.28. Мощность потребляемая не превышает 400 В·А.

2.29. Приборы допускают непрерывную работу в течение 8 ч.

2.30. Источники питания постоянного тока сохраняют свои технические характеристики в пределах норм, указанных в пп. 2.1—2.20 ТО, после пребывания в предельных условиях (температура окружающей среды от 233 до 333 К (от −40 до +60 °С) и последующей выдержки в нормальных условиях в течение 2 ч.

2.31. Среднее время безотказной работы приборов — не менее 5000 ч.

2.32. Срок службы — 5 лет.

2.33. Габаритные размеры: 405x254x166 мм.
Габаритные размеры в укладочном ящике: 568×366×302 мм.

2.34. Масса — 9 кг.
Масса прибора в укладочном ящике — 12 кг.

3. СОСТАВ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

3.1. Состав источников питания постоянного тока представлен в табл. 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Источник питания постоянного тока	3.233.220	1	
		1	по особому заказу
Плата коммутационная	3.662.192	1	
Лампа СМН-10-55-2	535.014-80	2	
Вставка плавкая ВП2Б-1-3,5 А 250 В	0.481.005 ТУ	5	
Техническое описание, инструкция по эксплуатации	3.233.220 ТО	1	
Формуляр	3.233.220 ФО	1	

4. УСТРОЙСТВО, РАБОТА ПРИБОРА И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

4.1. Принцип действия

4.1.1. Источники питания постоянного тока представляют собой компенсационные стабилизаторы с последовательно включенным регулирующим элементом и усилителем обратной связи. Для снижения мощности, рассеиваемой на регулирующем элементе, уменьшения габаритных размеров и массы силового трансформатора напряжение на регулирующем элементе стабилизируется с помощью управляемого преобразователя сети. Приборы могут работать как в режиме стабилизации напряжения, так и в режиме стабилизации тока. Все источники питания постоянного тока Б5-46, Б5-47, Б5-48, Б5-49, Б5-50 выполнены по единой схеме, отличающейся лишь типами комплектующих изделий.

4.1.2. Схема структурная источников питания постоянного тока приведена на рис. 2.

Схема состоит из следующих составных частей:

входное устройство дистанционного регулирования напряжения и тока;

ручное регулирование напряжения и тока;

гальванические развязки;

цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) напряжения и тока;

измерительные мосты напряжения и тока;

усилители обратной связи;

схема ИЛИ;

регулирующий элемент;

схема сравнения и модулятор длительности;

регулируемый преобразователь напряжения;

выпрямитель с LC-фильтром;

цепи питания.

Принцип действия приборов следующий.

Управление выходным напряжением и выходным током производится изменением соотношения сопротивлений плеч измерительных мостов.

С целью обеспечения возможности ручного и дистанционного управления выходным напряжением и выходным током в приборах используются два ЦАП, которые обеспечивают преобразование цифровой информации, поступающей либо с передней панели прибора, либо от любого управляющего устройства через разъем ДУ на задней панели прибора, в аналоговую величину сопротивлений, вводимых в измерительные мосты. Переключение сопротивлений осуществляется с помощью электромагнитных реле, которые обеспечивают одновременно и гальванические развязки выходных цепей приборов.

В режиме стабилизации напряжения выходное напряжение приборов в измерительном мосте сравнивается с опорным напряжением. Сигнал рассогласования поступает на вход усилителя

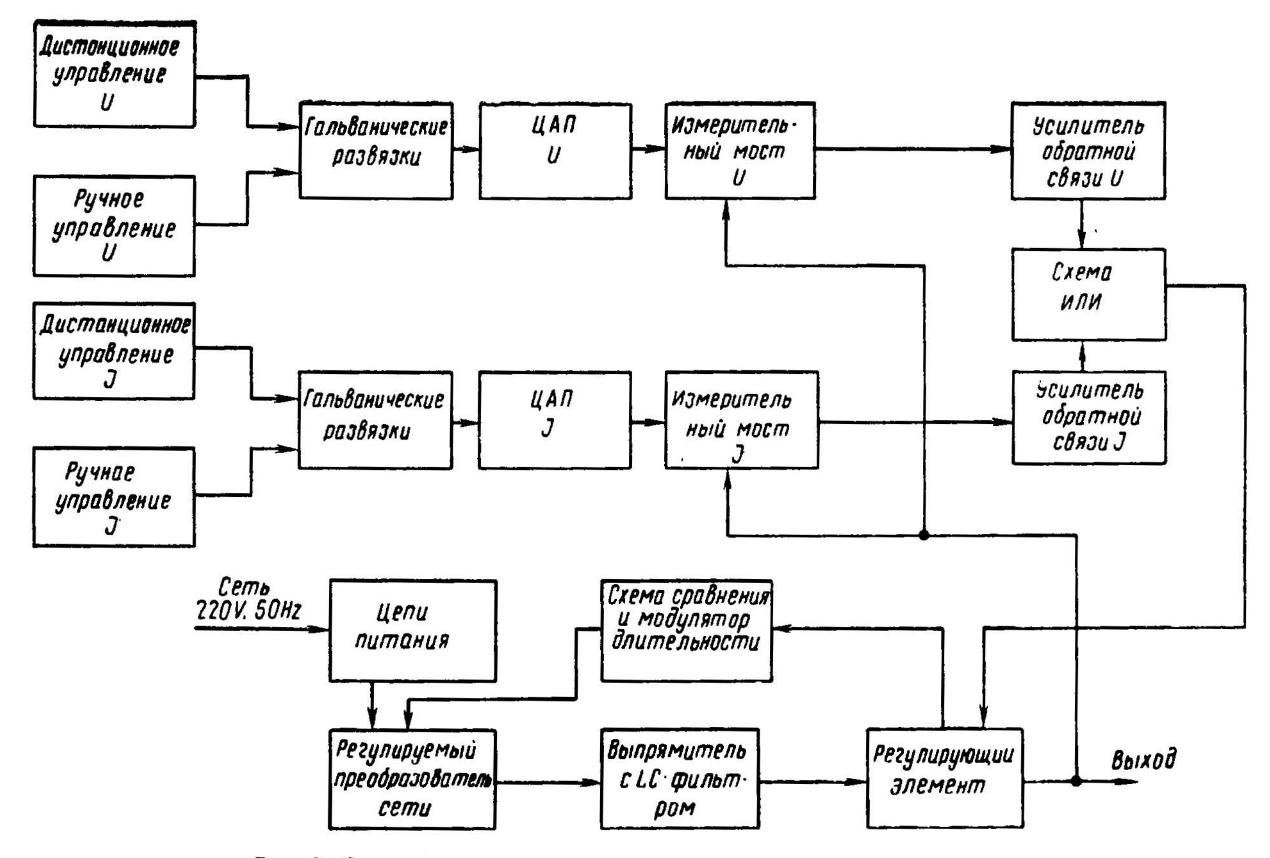


Рис. 2. Структурная схема источников питания постоянного тока

обратной связи, где усиливается до необходимой величины и подается через схему ИЛИ, которая обеспечивает переход из режима стабилизации напряжений в режим стабилизации тока, на регулирующий элемент в фазе, при которой на выходе приборов напряжение поддерживается с заданной точностью. В режиме стабилизации тока с опорным напряжением сравнивается напряжение, пропорциональное выходному току. Сигнал рассогласования усиливается и через схему ИЛИ подается на регулирующий элемент. Для снижения мощности, рассеиваемой на регулирующем элементе, напряжение на регулирующем элементе стабилизируется с помощью управляемого преобразователя напряжения.

4.2. Схема электрическая принципиальная

4.2.1. Схемы электрические принципиальные источников питания постоянного тока и перечни элементов к ним приведены в приложении 5 и 4.

4.2.2. Напряжение сети 220 В, 50 Гц подается через разъем Ш1 и тумблер В1. Для устранения влияния радиопомех, создаваемых приборами в сети, в источниках питания постоянного тока предусмотрен сетевой фильтр, собранный на емкостях С1—С4 типа К40У-9 и выполненный на печатной плате 3.665.064-01.

4.2.3. Напряжение, снимаемое с контактов 4, 1, 7, подается на первичную обмотку трансформатора Тр1, который обеспечивает необходимое напряжение питания стабилизатора и вспомогательных схем.

4.2.4. Напряжение на регулирующем элементе Т2, расположенном на шасси прибора, вводится в измерительный мост, собранный на диодах Д15, Д16 и резисторах R12, R13, R14, расположенных на плате 3.662.918. Напряжение на резисторе R14 сравнивается с опорным пилообразным напряжением на резисторе R18. Пилообразное напряжение на резисторе R18 получено с помощью релаксационного генератора, состоящего из времязадающей цепочки из резисторов R19, R20, конденсаторов С8, С9, однопереходного транзистора Т9 и согласующего усилителя на транзисторе Т8 и резисторе R18. В зависимости от величины сигнала обратной связи на резисторе R14, равенство мгновенных значений пилообразного напряжения и сигнала с регулирующего транзистора возникает в разное время периода пилообразного напряжения, что обеспечивает формирование импульсного напряжения, переменной скважности на резисторе R15 релейного переключателя, собранного на транзисторах Т6, Т7 и резисторах R15, R16, R17. Стабилитроны Д15—Д18 являются параметрическим стабилизатором для питания модулятора длительности. Упрощенная принципиальная схема модулятора длительности и эпюры напряжений приведены на рис. 3, 4.

4.2.5. Преобразователь собран на транзисторах Т3—Т4 и трансформаторе Тр2 с обмотками обратной связи 6-7. Элементы преобразователя расположены на плате 3.662.918. Преобразова-

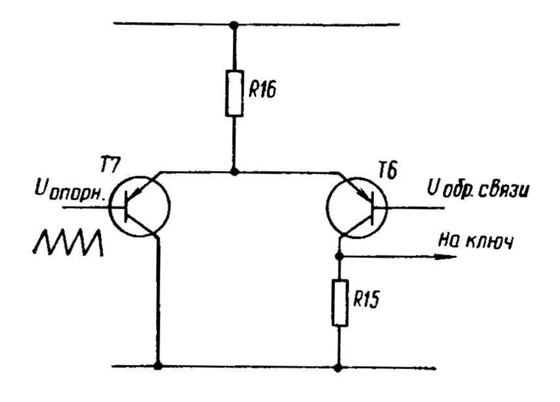


Рис. 3. Структурная схема модулятора длительности

$U_б = U_{оп}$

$U_б = к U_{рэ}$

t_1 t_2 t_1 t_2 t_1 t_2 t

$U_{тр}$ t

$U_{выпр.}$ t

$U_{вых. упр. преобр.}$ t

Рис. 4. Эпюры напряжений на элементах управляемого преобразователя

тель запускается от генератора пилообразного напряжения на однопереходном транзисторе Т9, плата 3.662.918 — за счет разряда накопительных конденсаторов С8, С9 через диод Д13 в базу транзистора Т4 с постоянной частотой опорного пилообразного напряжения. Частота работы преобразователя выбрана на порядок больше частоты опорного пилообразного напряжения. Вход модулятора длительности через транзистор Т5 и диоды Д7 и Д8 подключен к обмотке обратной связи преобразователя. При переключении релейного переключателя Т6, Т7 происходит включение транзистора Т5 и шунтирование обмотки обратной связи преобразователя, что вызывает выключение преобразователя. Полученное импульсное напряжение преобразователя переменной скважности вида «меандр» через промежуточный усилитель Т1, Т2 подается на полумостовой усилитель на транзисторах Т3, Т4 и трансформатор Тр2, расположенные на шасси прибора. Увеличение напряжения на транзисторе Т2 вызывает изменение ширины пачки импульсов. Пачка импульсов интегрируется фильтром из дросселя Др1 и конденсаторов С8—С9, расположенных на шасси прибора. Уровень напряжения на конденсаторах С8, С9 пропорционален скважности пачки импульсов.

Таким образом, с помощью полученной обратной связи имеется возможность стабилизировать напряжение на регулирующем транзисторе Т2.

4.2.6. Для обеспечения возможности ручного и дистанционного управления выходными напряжениями и выходными токами применены два ЦАП, обеспечивающих преобразование цифровой информации, поступающей с передней панели при помощи кодового переключателя или через разъем ДУ на задней панели прибора. ЦАП преобразуют цифровую информацию в двоично-десятичном коде в аналоговую величину сопротивлений, входящих в измерительные мосты напряжения или тока.

ЦАП напряжения состоит из реле Р1—Р12 и сопротивлений R1—R18. ЦАП тока состоит из реле Р13—Р24 и сопротивлений R20—R37, расположенных на плате 3.662.876. Принцип действия обоих ЦАП одинаков. С помощью движков переключателей В2, В3, расположенных на передней панели приборов, устанавливается цифровое значение выходного напряжения или выходного тока. Цифровая информация в двоично-десятичном коде поступает на обмотки реле Р1-Р12 или Р13-Р24, которые срабатывают и расшунтируют сопротивления R1—R18 или R20—R27. При этом устанавливаются сопротивления нижних плеч делителей измерительных мостов напряжения или тока. Диоды Д1—Д12 и Д14—Д25, стоящие параллельно соответствующим обмоткам реле, предохраняют от возможности перенапряжений в коммутирующих устройствах.

В случае дистанционного управления выходными напряжениями или токами, управляющие сигналы подаются от ЭВМ или другого устройства через разъем ДУ, расположенный на задней панели.

Управляющие сигналы подаются на соответствующие контакты разъема ДУ и общую шину (контакт 50 разъем Ш6). Использование реле РЭС-55 в ЦАП позволяет осуществить гальванические развязки между силовыми цепями и цепями управления.

Примечание. Для источника питания постоянного тока Б5-50, выходное напряжение которого 300 В, в старшей декаде ЦАП для коммутации сопротивлений R15—R18 использовано параллельное соединение обмоток реле.

4.2.7. В режиме стабилизации напряжения сигнал управления регулирующим элементом поступает через схему ИЛИ и усилитель обратной связи с измерительного моста напряжения. Измерительный мост напряжения предназначен для получения сигнала рассогласования между опорным и выходным напряжением. Схема измерительного моста напряжения приведена на рис. 5.

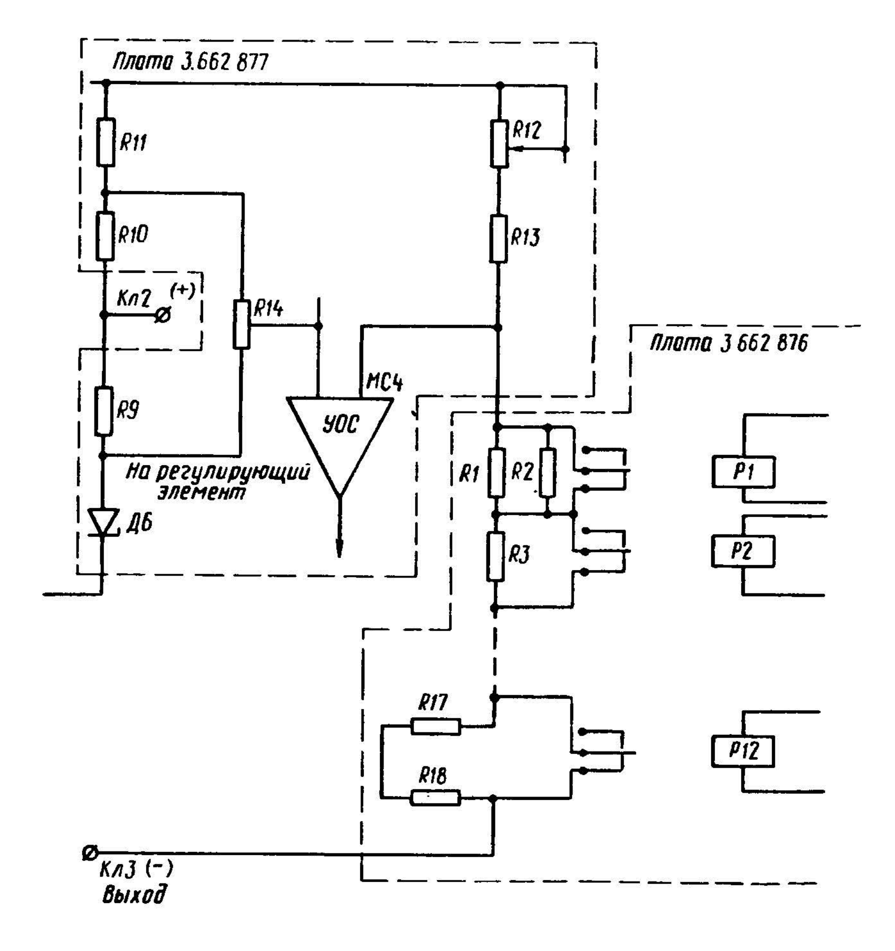


Рис. 5. Структурная схема измерительного моста напряжения

Измерительный мост напряжения состоит из следующих элементов:

выходное напряжение источника питания между клеммами 2 и 3;

опорное напряжение, снимаемое с вспомогательного стабилизатора с резисторов R10, R11;

верхнее плечо делителя напряжения на резисторах R12, R13;

нижнее плечо делителя напряжения на резисторах R1—R18.

Резисторы R1—R18 расположены на плате 3.662.876 и соединены с минусовой клеммой Кл3 выхода источника питания. Сигнал рассогласования на усилитель обратной связи (УОС) снимается между выходной плюсовой клеммой через сопротивления R10, R14 и точкой соединения верхнего и нижнего плеча делителя напряжения. Таким образом, на выходе источника питания поддерживается напряжение, равное напряжению на нижнем плече делителя, так как стабилизатор стремится свести сигнал рассогласования к нулю. Соединение УОС и выходной плюсовой клеммы через сопротивление R14 позволяет скомпенсировать напряжение смещения самого усилителя и при нулевом напряжении на нижнем плече делителя установить нулевое напряжение на выходе. Ток через делитель определяется сопротивлениями верхнего плеча делителя R12, R13 и опорным напряжением, снимаемым с сопротивлений R10, R11 источника опорного напряжения. Переменное сопротивление R12 предназначено для точной подстройки тока делителя. При изменении нижнего плеча делителя напряжение на нем меняется, так как ток через делитель постоянен, что ведет за собой изменение напряжения на выходе прибора. УОС предназначен для усиления сигнала рассогласования до величины, необходимой для управления регулирующим элементом. В режиме стабилизации напряжения в качестве УОС используется микросхема МС4 типа К1УТ401Б. Вход усилителя — контакты 9, 10. Диоды Д11, Д12 служат для защиты выхода усилителя от перенапряжений при резких изменениях токов нагрузки прибора. Этой же цели служат стабилитрон Д13 и резистор R22. Корректирующие цепи R23, С10, R25, С9 обеспечивают устойчивость источника питания. С УОС сигнал поступает на схему ИЛИ, предназначенную для автоматического перехода источника питания из режима стабилизации напряжения в режим стабилизации тока. Схема построена на транзисторах Т4, Т5 и представляет собой два эмиттерных повторителя, работающих на одно сопротивление R31. Базы транзисторов Т4, Т5 соединены с выходами УОС. База транзистора Т4 — с УОС напряжения. База транзистора Т5 — с УОС тока. На базу транзистора Т3 регулирующего элемента проходит больший из двух сигналов, проходящих через базы транзисторов Т4, Т5. Структурная схема ИЛИ приведена на рис. 6.

4.2.8. Схема измерительного моста стабилизатора тока показана на рис. 7. Схема осуществляет сравнение напряжения на датчике тока R2, расположенном на плате 3.662.921, с напряжением

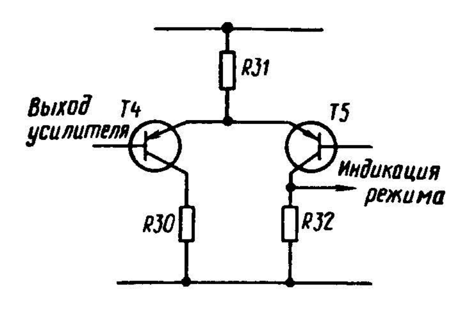


Рис. 6. Структурная схема схемы ИЛИ

Плата 3 662 921
Плата 3.233.876
R10
(+)
Выход
R37
R36
R35
P24
P23
P13
R8
УОС
МС3
R9
R20
R19
на схему ИЛИ
R18
Д6
R17
Плата 3.233.877
Кл3(-)
Выход

Рис. 7. Структурная схема измерительного моста тока

на нижнем плече делителя тока на сопротивлениях R20—R37, расположенных на плате 3.662.876.

В режиме стабилизации тока источник питания работает следующим образом.

Изменение напряжения на нижнем плече делителя происходит за счет изменения его сопротивления, так как ток через делитель постоянен, и определяется сопротивлением верхнего плеча делителя на резисторах R17, R18 и опорным напряжением, снимаемым с резистора R9 и стабилитрона Д6. Переменное сопротивление R17 позволяет точно установить ток делителя. С измерительного моста сигнал рассогласования поступает на УОС стабилизатора тока, собранного на микросхеме МС3 типа К1УТ401Б. Диоды Д7, Д8, Д9 предназначены для защиты микросхемы от перенапряжений при резких изменениях нагрузки и выходного напряжения прибора. Корректирующие цепи С7, R21, С8, R20, С12 обеспечивают устойчивость работы прибора в режиме стабилизации тока. Сигнал рассогласования с УОС через транзистор Т5 схемы ИЛИ подается на базу регулирующего элемента Т3.

4.2.9. Вспомогательный стабилизатор опорных напряжений, расположенный на плате 3.662.877, предназначен для питания измерительных мостов напряжения и тока. Стабилизатор собран по компенсационной схеме с последовательным включением регулирующего элемента Т2. Диоды Д2, Д3 и резистор R6 защищают вход усилителя от перенапряжений. Корректирующие цепи С3, R3, С4, R4 и конденсатор С2 обеспечивают устойчивость стабилизатора. Измерительный мост собран на диодах Д4, Д6 и резисторах R7, R11 так, что стабилизатор выдает два симметричных напряжения противоположной полярности относительно точки соединения конденсаторов С5, С6, выполняющих роль выходного фильтра стабилизатора. Питание стабилизатора осуществляется с обмоток 23, 24 трансформатора Тр1 через диодный мост МС1 и фильтр на конденсаторе С1. Стабилизатор для питания УОС и схемы ИЛИ собран по схеме компенсационного стабилизатора с регулирующим транзистором Т7. В качестве опорного элемента используются последовательно включенные стабилитроны Д20, Д21. Питание стабилизатора осуществляется от обмоток 31, 32 трансформатора Тр1 через диодный мост МС5 и конденсатор С16.

4.2.10. В приборе предусмотрена индикация режима работы источника питания, которая состоит из транзистора Т6, реле R1, расположенных на плате 3.662.876, и лампочек индикации Л2, Л3 на передней панели прибора. При работе в режиме стабилизации тока в схеме ИЛИ открыт транзистор Т6, через который подается напряжение на реле Р1. Контакты Р1 замыкают лампочку Л2 индикации стабилизации напряжения и подают напряжение на лампочку Л3 индикации стабилизации тока.

В режиме стабилизации напряжения транзистор Т6 закрыт, лампочка Л3 замкнута, питание подается на лампочку Л2.

4.2.11. Для обеспечения всех параметров выходного напряжения непосредственно на нагрузке, удаленной от источника питания в приборах предусмотрен четырехпроводный выход с разъема Ш5. В этом случае с разъема Ш5 убираются перемычки, замыкающие клеммы ОБР. СВЯЗЬ и ВЫХОД, и на нагрузку ведутся силовые проводники с клемм ВЫХОД + и ВЫХОД −; с клемм ОБР. СВЯЗЬ + и ОБР. СВЯЗЬ — ведутся проводники обратной связи к соответствующим точкам нагрузки. При этом сопротивление подводящих проводов не должно превышать 0,5 Ом.

4.3. Конструкция

4.3.1. Источники питания постоянного тока выполнены в виде отдельных переносных блоков бесфутлярной конструкции. Элементы корпуса приборов скрепляются с помощью винтов. В случае необходимости вскрытие прибора производится в следующем порядке:

распломбируется прибор, отвинчиваются винты на боковых стенках корпуса и снимаются боковые стенки;

отвинчиваются стопорные винты и при нажатии на пружины, находящиеся под этими винтами, снимаются верхняя и нижняя крышки.

4.3.2. Расположение элементов в источниках питания постоянного тока приведено в приложении 1. Все узлы выполнены с применением печатного монтажа и смонтированы на одном шасси.

4.3.3. Все органы управления расположены на передней панели прибора. Органы управления имеют следующие назначения:

тумблером В1 осуществляется включение сетевого питания;

кодовым переключателем В2 осуществляется установка выходного напряжения;

кодовым переключателем В3 осуществляется установка выходного тока;

индикаторы Л2, Л3 характеризуют режим работы приборов (режим стабилизации напряжения — Л2, режим стабилизации тока — Л3);

индикатор Л1 характеризует включение сетевого напряжения;

выходные клеммы прибора позволяют получить необходимое значение напряжения и тока в нагрузку непосредственно с передней панели приборов.

4.3.4. На задней стенке прибора расположены следующие элементы:

разъем Ш1 для включения сетевого кабеля;

предохранитель;

разъем дистанционного управления ДУ, позволяющий управлять выходным напряжением или током от ЭВМ или другого управляющего устройства;

клеммная колодка, позволяющая гарантировать параметры выходного напряжения или тока непосредственно на нагрузке, удаленной от прибора.

5. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

5.1. Наименование прибора и его обозначение нанесены на верхней части лицевой панели прибора. Условное обозначение проставлено в левом верхнем углу правой боковой стенки корпуса.

5.2. Товарный знак и знак госреестра помещены в верхней части лицевой панели прибора.

5.3. Заводской порядковый номер прибора и год его изготовления нанесены на задней панели прибора около места расположения разъема сетевого питания и держателя предохранителя.

5.4. Все составные части прибора имеют обозначения, соответствующие их обозначениям на схеме принципиальной. Обозначения нанесены на шасси, панели, печатные платы.

5.5. Приборы пломбируются на боковых стенках мастичными пломбами.

6. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1. Распаковав прибор, необходимо произвести внешний осмотр и убедиться в отсутствии внешних повреждений, проверить комплектность прибора.

6.2. Распаковав прибор, необходимо проверить чистоту разъемов, штырей и гнезд.

7. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. По степени защиты от поражения электрическим током прибор относится к классу 1.

7.2. Электробезопасность прибора обеспечивается следующими факторами:

электрическая прочность изоляции цепи сетевого питания прибора выдерживает без пробоя испытательное напряжение, среднеквадратичное значение которого равно 1,5 кВ;

величина сопротивления изоляции между цепью сетевого питания прибора и зажимом защитного заземления в условиях повышенной влажности — не менее 2 МОм;

величина сопротивления между металлическими нетоковедущими частями, доступными прикосновению, и зажимом защитного заземления — не более 0,5 Ом.

В приборе имеются опасные для жизни напряжения, поэтому при эксплуатации, контрольно-профилактических и регулировочных работах строго соблюдайте соответствующие меры предосторожности:

перед включением прибора в сеть убедитесь в исправности сетевого соединительного шнура;

замену любого элемента производите только при отключенном от сети соединительном шнуре;

при регулировании и измерениях пользуйтесь надежно изолированным инструментом и пробниками.

8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

8.1. По степени защиты от поражения электрическим током прибор относится к классу 01 общепромышленного исполнения.

8.2. К работе с прибором и его ремонту допускаются работники, знающие правила техники безопасности при работе с напряжением до 1000 В.

8.3. Перед включением прибора в сеть необходимо заземлить зажим защитного заземления, обозначенный символом ⊕.

8.4. Разборку схем соединений начинайте с отключения от источника питания всей аппаратуры. последним отключайте от сети источник питания.

9. ПОРЯДОК РАБОТЫ

9.1. Подготовка к работе

9.1.1. Тумблер В1 установите в положение ВКЛ. При этом должна загореться индикаторная лампочка Л1 СЕТЬ.

9.1.2. Через 30 мин источник питания постоянного тока готов к работе.

9.2. Работа с прибором

9.2.1. Источники питания постоянного тока могут работать в следующих режимах:

режим стабилизации напряжения;

режим стабилизации тока.

9.2.2. Работа источника питания в режиме стабилизации напряжения осуществляется следующим образом.

Кодовый переключатель напряжения устанавливается в положение, соответствующее необходимому напряжению питания, а кодовый переключатель тока — в положение, соответствующее потребляемому току. Тумблер В1 устанавливается в верхнее положение и установленное напряжение подается в питаемое устройство. При превышении током нагрузки установленного значения, прибор автоматически переходит в режим стабилизации тока. Источники питания постоянного тока работают в режиме стабилизации напряжения, если выполняется условие, выраженное формулой (1):

$$R_{н} > \frac{U_{уст}}{I_{уст}} . \qquad (1)$$

Если питаемое устройство удалено от источника питания и следует получить гарантированные параметры выходного напряжения непосредственно на нагрузке, необходимо сделать следующее:

убрать перемычки, замыкающие клеммы ОБР. СВЯЗЬ и ВЫХОД, и на нагрузку вести силовые проводники с клемм ВЫХОД + и ВЫХОД −;

с клемм ОБР. СВЯЗЬ + и ОБР. СВЯЗЬ − подвести проводники обратной связи к соответствующим точкам нагрузки. При этом сопротивление подводящих проводов не должно превышать 0,5 Ом. Следует помнить, что при достижении выходным напряжением максимального значения, равного 9,99 В; 29,9 В; 49,9 В; 99,9 В; 299 В для приборов Б5-46, Б5-47, Б5-48, Б5-49, Б5-50 соответственно, и при максимальном токе нагрузки прибор может работать в неустойчивом режиме (переход в режиме стабилизации тока), поэтому ток нагрузки должен быть несколько меньше максимального.

9.2.3. Работа источников питания в режиме стабилизации тока осуществляется следующим образом.

Кодовый переключатель выходного тока устанавливается в положение, соответствующее необходимому току, а кодовый переключатель напряжения — в положение, соответствующее напряжению на нагрузке. Постоянный ток подается в питаемое устройство.

При превышении напряжения на нагрузке установленной величины, прибор автоматически переходит в режим стабилизации напряжения. Источники питания постоянного тока работают в режиме стабилизации тока, если выполняется условие, выраженное формулой (2):

$$R_н < \frac{U_{уст}}{I_{уст}}. \qquad (2)$$

Следует помнить, что при использовании прибора при максимальных значениях выходного тока и максимальных значениях напряжения на нагрузке прибор может работать в неустойчивом режиме, обусловленном переходом в режим стабилизации напряжения. Поэтому для получения устойчивого режима работы напряжения на нагрузке должны быть несколько меньше максимальных.

10. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
При включении прибора не горит индикаторная лампа СЕТЬ	Перегорела плавкая вставка ПР1	Замените плавкую вставку

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
	Неисправен выключатель сети	Замените выключатель
	Перегорела индикаторная лампа Л1	Замените индикаторную лампу
	Неисправен сетевой кабель питания	Устраните неисправность
При изменении положения движков кодовых переключателей величина напряжения или тока на выходе прибора не регулируется	Вышли из строя коммутационные реле Р1—Р24	Проверьте целостность реле, неисправное замените
Напряжение на выходе прибора не регулируется	Обрыв в цепи делителей напряжения или тока	Проверьте целостность делителя
Величина выходного напряжения больше устанавливаемой	Неисправен регулирующий элемент	Устраните неисправность
На выходе прибора, независимо от положений кодовых переключателей, устанавливается нуль выходного напряжения	Неисправен регулирующий элемент	Проверьте и при необходимости замените транзисторы Т1, Т2
Выходное напряжение и выходной ток устанавливаются в соответствии с положениями движков кодовых переключателей напряжения и тока. При этом индикаторные лампы Л3 и Л2 не горят	Неисправны индикаторные лампы Л3 и Л2	Неисправные лампы замените

11. ПОВЕРКА ПРИБОРА

11.1. Операции поверки

При проведении поверки необходимо выполнить следующие операции:

внешний осмотр;

опробование;

определение погрешности установки выходного напряжения;

определение погрешности установки выходного тока;

определение нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения питающей сети на ±10 % от номинального значения в режиме стабилизации напряжения;

определение нестабильности выходного тока при изменении напряжения питающей сети на ±10 % от номинальной величины в режиме стабилизации тока;

определение нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки от 0 до 0,9 максимального значения в режиме стабилизации напряжения;

определение нестабильности выходного тока при изменении напряжения на нагрузке от 0,9 максимального значения до 0 в режиме стабилизации тока;

проверка пульсаций выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения;

проверка пульсаций выходного тока в режиме стабилизации тока.

11.2. Средства поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в табл. 5.

Таблица 5

Наименование и тип средства поверки	Нормативно-технические характеристики
Вольтметр универсальный цифровой В7-18	Диапазон измерения выходных напряжений от 10 мкВ до 1000 В Погрешность измерения: $(a+b\frac{U_x}{U})$ %, $a=0{,}05$; $b=0{,}02$
Измеритель нестабильности напряжения В8-1	Диапазон измерения выходных напряжений от 0,23 до 1000 В Погрешность измерения: кратковременная — 5 %, долговременная — до 30 %
Вольтамперметр М2008	Диапазон измеряемых напряжений от 15 мВ до 600 В; диапазон измеряемых токов от 0,75 мА до 30 А Класс 0,2
Милливольтметр В3-38	Диапазон измеряемых напряжений от 0,1 до 300000 мВ Класс 4
Реостат нагрузочный РСП	70 Ом 5А 1200 Ом 0,5А

Примечания: 1. Разрешается кроме указанных в табл. 5 средств поверки применять другие аналогичные средства поверки с погрешностью измерения, по крайней мере, в 3 раза меньшей, чем погрешность поверяемого параметра источников питания постоянного тока.

2. Все средства, применяемые при поверке должны иметь документы о государственной или ведомственной поверке, проводимой в установленном порядке.

11.3. Условия поверки и подготовки к ней

11.3.1. Поверка проводится в следующих условиях:

температура окружающей среды (293±5) К (20±5 °С);

относительная влажность (65±15) %;

атмосферное давление (100±4) кПа (750±30 мм рт. ст.);

напряжение питания сети переменного тока (220±4,4) В частотой 50 Гц±1 % и содержанием гармоник до 5 %.

11.3.2. Подготовка к поверке производится в соответствии с пп. 8.1 и 9.1 ТО.

11.4. Проведение поверки

11.4.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено следующее:

наличие полного комплекта источников питания постоянного тока;

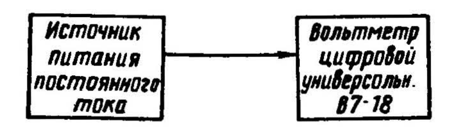
отсутствие видимых механических повреждений;

четкость фиксаций переключателей;

наличие документации и ее соответствие номиналам предохранителей.

11.4.2. Опробование производится согласно пп. 8.2 и 9.1 ТО.

Рис. 8. Схема соединения приборов при измерении погрешности установки выходного напряжения



11.4.3. При определении погрешности установки выходного напряжения источники питания и измерительные приборы соединяются по схеме, представленной на рис. 8.

Погрешность установки выходного напряжения определяется в точках, указанных в табл. 6. Движки кодовых переключателей тока при этом устанавливаются в положения 4,99 А; 2,99 А; 1,99 А; 999 мА; 299 мА для приборов Б5-46, Б5-47, Б5-48, Б5-49, Б5-50 соответственно.

Абсолютная погрешность установки выходного напряжения рассчитывается по формуле (3):

$$\delta = U_{изм} - U_{уст}. \quad (3)$$

Относительная погрешность установки выходного напряжения рассчитывается по формуле (4):

$$\Delta\delta = \frac{U_{изм} - U_{уст}}{U_{уст}} \cdot 100\,\%. \quad (4)$$

Таблица 6

Контрольные точки измерения				
Б5-46	Б5-47	Б5-48	Б5-49	Б5-50
001	001	001	001	001
002	002	002	002	002
003	003	003	003	003
004	004	004	004	004
005	005	005	005	005
006	006	006	006	006
007	007	007	007	007
008	008	008	008	008
009	009	009	009	009
010	010	010	010	010
020	020	020	020	020
030	030	030	030	030
040	040	040	040	040
050	050	050	050	050
060	060	060	060	060
070	070	070	070	070
080	080	080	080	080
090	090	090	090	090
100	100	100	100	100
200	200	200	200	200
300	299	300	300	299
400	—	400	400	—
500	—	499	500	—
600	—	—	600	—
700	—	—	700	—
800	—	—	800	—
900	—	—	900	—
999	—	—	999	—

При этом погрешность установки выходного напряжения не превышает значения, определяемого по формуле (5):

$$\Delta = 0,5\% \ U_{уст} + 0,1\% \ U_{max}. \qquad (5)$$

11.4.4. При определении погрешности установки выходного тока источники питания постоянного тока и измерительные приборы соединяются по схеме, представленной на рис. 9.



Рис. 9. Схема соединения приборов при определении погрешности установки выходного тока

Движки кодовых переключателей напряжения устанавливаются в положения 9,99 В; 29,9 В; 49,9 В; 99,9 В; 299 В для приборов Б5-46, Б5-47, Б5-48, Б5-49, Б5-50 соответственно. С помощью ампервольтметра М1107 измеряются значения выходного тока в точках, указанных в табл. 7.

Таблица 7

Контрольные точки измерения				
Б5-46	Б5-47	Б5-48	Б5-49	Б5-50
001	001	001	001	001
002	002	002	002	002
003	003	003	003	003
004	004	004	004	004
005	005	005	005	005
006	006	006	006	006
007	007	007	007	007
008	008	008	008	008
009	009	009	009	009
010	010	010	010	010
020	020	020	020	020
030	030	030	030	030
040	040	040	040	040
050	050	050	050	050
060	060	060	060	060
070	070	070	070	070
080	080	080	080	080
090	090	090	090	090
100	100	100	100	100
200	200	199	200	200
300	299	—	300	299
400	—	—	400	—
499	—	—	500	—
—	—	—	600	—
—	—	—	700	—
—	—	—	800	—
—	—	—	900	—
—	—	—	999	—

Абсолютная погрешность установки выходного тока определяется по формуле (6):

$$\delta = I_{изм} - I_{уст}. \qquad (6)$$

Относительная погрешность установки выходного тока определяется по формуле (7):

$$\Delta\delta = \frac{I_{изм} - I_{уст}}{I_{уст}} \cdot 100\,\%. \qquad (7)$$

При этом погрешность установки выходного тока не превышает значения, определяемого по формуле (8):

$$\Delta_I = 1\ \%\ I_{уст} + 0{,}2\ \%\ I_{max}. \quad (8)$$

11.4.5. При определении нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения питающей сети на 10 % от номинального значения в режиме стабилизации напряжения проверяемые и измерительные приборы собираются по схеме, представленной на рис. 10.

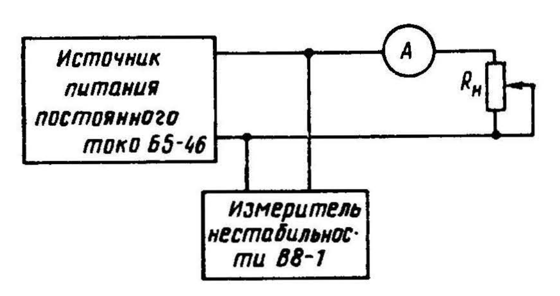


Рис. 10. Схема соединения приборов при проверке нестабильности выходного напряжения

Проверка нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения сети производится на выходных клеммах прибора при максимальных значениях выходных напряжений и токах нагрузки, равных 0,9 максимального значения. Напряжение питающей сети плавно изменяется на ±10 % от номинального значения и при этом измеряется значение нестабильности в крайних точках. Время выдержки при измерении 5 мин.

Нестабильность выходного напряжения при изменении напряжения питающей сети на ±10 % от номинального значения в режиме стабилизации напряжения не должна превышать 0,01 %.

11.4.6. Для определения нестабильности выходного тока при изменении напряжения питающей сети на ±10 % от номинального значения в режиме стабилизации тока проверяемые и измерительные приборы собираются по схеме, представленной на рис. 11.

Значение измерительных сопротивлений и их тип выбираются из табл. 8.

Движки кодового переключателя напряжения и тока устанавливаются в положения, соответствующие максимальным. Измерения нестабильности тока при изменении напряжения питающей сети производятся в точках, соответствующих напряжению на нагрузке, равному 0,9 максимального и нулевого значения. Напряжение питающей сети плавно изменяется на ±10 % от номинального значения и измеряется нестабнльность выходного тока. Время выдержки в точках измерения 5 мин. Нестабильность выходно-

Таблица 8

Тип прибора	Максимальное выходное напряжение, В	Ток нагрузки, А	Напряжение на измерительном сопротивлении, В	Величина измерительного сопротивления, Ом	Тип измерительного сопротивления	Схема соединения
Б5-46 Б5-46/1	10	5	0,5	0,1	С5-16Т-5 Вт-0,1 Ом±1 %	
Б5-47 Б5-47/1	30	3	0,6	0,2	С5-16Т-5 Вт-0,1 Ом±1 %	
Б5-48 Б5-48/1	50	2	0,6	0,3	С5-16Т-2 Вт-0,1 Ом±1 %	
Б5-49 Б5-49/1	100	1	1	1	С5-16Т-5 Вт-1 Ом±1 %	
Б5-50 Б5-50/1	300	0,3	3,0	10	С5-16Т-5 Вт-10 Ом±1 %	

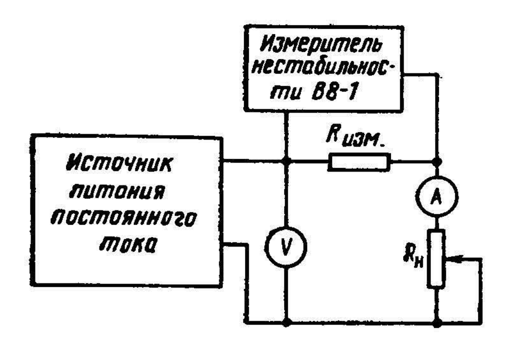


Рис. 11. Схема соединения приборов при проверке нестабильности выходного тока

го тока при изменении напряжения питающей сети на ±10 % от номинального значения в режиме стабилизации тока не должна превышать 0,05 %.

11.4.7. При определении нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки от 0 до 0,9 максимального значения приборы собираются по схеме, представленной на рис. 10.

Измерения производятся на выходных клеммах прибора. Положения движков кодовых переключателей напряжения и тока те же, что в п. 11.4.5. Изменением тока нагрузки прибора от 0,9 максимального значения до 0 производятся измерения нестабильности выходного напряжения. Время измерения 5 мин. При этом значение нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки от 0,9 максимального значения до 0 в режиме стабилизации напряжения не должно превышать 0,05 %.

11.4.8. Для определения нестабильности выходного тока при изменении напряжения на нагрузке от 0,9 максимального значения до 0 в режиме стабилизации тока приборы соединяются по схеме, представленной на рис. 11. Измерения проводятся на измерительном сопротивлении, тип, величина и схема соединения которого приведены в табл. 8. Положения движков кодовых переключателей напряжения и тока те же, что и в п. 11.4.6 ТО. При плавном изменении напряжения на нагрузке от 0,9 максимального значения до 0 измеряется значение нестабильности выходного тока. Время выдержки при измерении 5 мин. При этом значение нестабильности выходного тока при изменении напряжения на нагрузке от 0,9 максимального значения до 0 в режиме стабилизации тока не должно превышать 0,1 %.

11.4.9. Для определения пульсаций выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения приборы соединяются по схеме, представленной на рис. 10, в которой вместо измерителя нестабильности В8-1 на выходные клеммы прибора включается милливольтметр переменного тока В3-38.

Измерения производятся при тех же положениях движков переключателей, что и в п. 11.4.5.

При этом эффективное значение пульсаций выходного напряжения не должно превышать 1 мВ эффективного значения для приборов Б5-46, Б5-47, Б5-48 и 5 мВ эффективного значения для приборов Б5-49, Б5-50.

11.4.10. Для определения пульсаций выходного тока в режиме стабилизации тока приборы собираются по схеме, представленной на рис. 11, в которой вместо измерителя нестабильности В8-1 на измерительное сопротивление включается милливольтметр переменного тока В3-38. Измерения производятся при тех же положениях движков кодовых переключателей, что и в п. 11.4.6. Величина пульсаций выходного тока может быть рассчитана по формуле (9):

$$I\sim = \frac{U\sim}{R_{изм}}. \qquad (9)$$

где U — переменное составляющее напряжение на измерительном сопротивлении;

$R_{изм}$ — измерительное сопротивление.

При этом эффективное значение пульсаций выходного тока в режиме стабилизации тока не должно превышать 0,2 % I_{max}.

11.5. Оформление результатов поверки

При ведомственной поверке результаты поверки записываются в раздел формуляра «Периодический контроль основных нормативных характеристик».

12. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

12.1. Приборы, поступающие на хранение менее шести месяцев, могут храниться в упакованном виде.

12.2. Приборы, поступающие на длительное хранение (более шести месяцев), содержатся в укладочном ящике в следующих условиях:

в капитальных отапливаемых помещениях с температурой окружающего воздуха от 278 до 303 К (от 5 до 30 °С) при относительной влажности до 85 %;

в капитальных неотапливаемых помещениях с температурой окружающего воздуха от 233 до 303 К (от −40 до +30 °С) при относительной влажности до 95 %.

12.3. В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, вызывающих коррозию.

12.4. Срок длительного хранения в капитальных отапливаемых помещениях — 10 лет. Срок длительного хранения в капитальных неотапливаемых помещениях — 5 лет.

13. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

13.1. Тара, упаковка и маркирование упаковки

13.1.1. Упаковка прибора должна производиться в нормальных условиях.

13.1.2. Источники питания постоянного тока вместе с ЗИП укладываются в укладочный ящик. В специальный отсек этого ящика помещается эксплуатационная документация, предварительно завернутая в водонепроницаемую бумагу.

13.1.3. Пространство между стенками, дном, крышкой транспортного ящика и наружной поверхностью укладочного ящика заполняется до уплотнения прокладками из гофрированного картона. Толщина уплотнительного слоя должна быть не менее 50 мм.

13.1.4. На верхний слой прокладочного материала под водонепроницаемую обивку верхней крышки транспортного ящика вкладывается товаросопроводительная документация — упаковочный лист и ведомость упаковки.

13.1.5. Крышка транспортного ящика прибивается гвоздями, ящик по торцам обтягивается стальной проволокой, которая закручивается вокруг гвоздей, а концы ее свиваются и закручиваются.

13.1.6. На транспортном ящике сделана следующая маркировка:

в левом верхнем углу лицевой и боковой стенок ящика расположены предупредительные знаки: ВЕРХ, НЕ КАНТОВАТЬ, ОСТОРОЖНО, ХРУПКОЕ, БОИТСЯ СЫРОСТИ;

основные и дополнительные надписи расположены в центре и внизу лицевой стенки.

Эскиз транспортного ящика с указанием мест маркировки приведен на рис. 12.

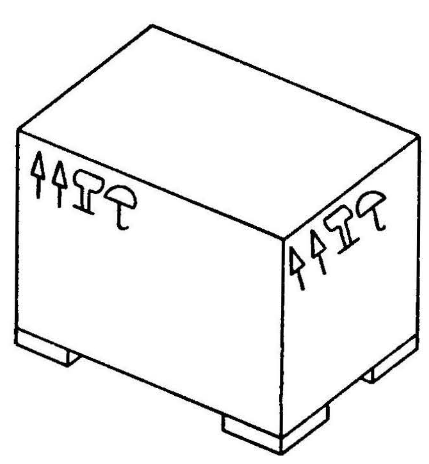


Рис. 12. Эскиз транспортного ящика

13.2. Условия транспортирования

13.2.1. Транспортирование прибора в транспортной таре может осуществляться всеми видами транспорта при температуре окружающего воздуха от 223 до 333 К (от −50 до +60 °С).

13.2.2. В процессе транспортирования должна быть предусмотрена защита прибора от попадания атмосферных осадков и пыли. Кантовать прибор не рекомендуется.

13.2.3. Во время эксплуатации прибор может транспортироваться с объекта иа объект в транспортном ящике железнодорожным транспортом на расстояние до 1000 км.

13.2.4. При транспортировании прибора во время эксплуатации вторичная упаковка производится в соответствии с п. 13.1.

РАСПОЛОЖЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ В ПРИБОРАХ, НА ЛИЦЕВЫХ ПАНЕЛЯХ И ПЛАТАХ

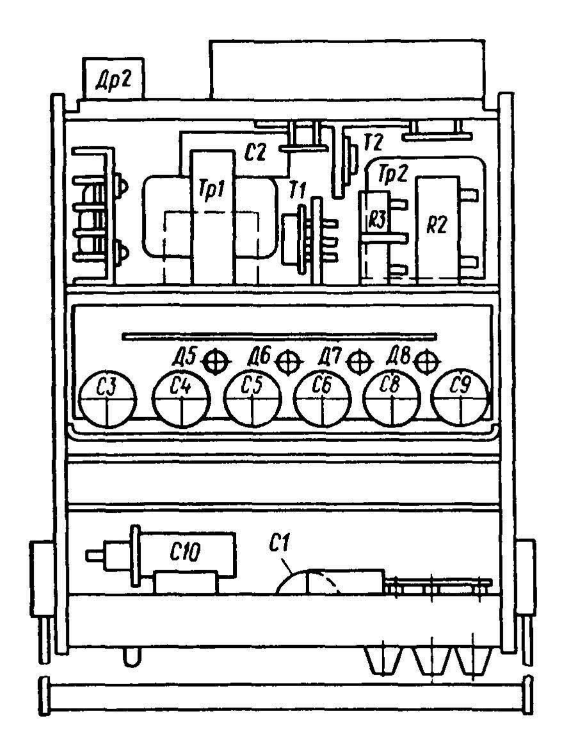


Рис. 1. Расположение элементов в приборах

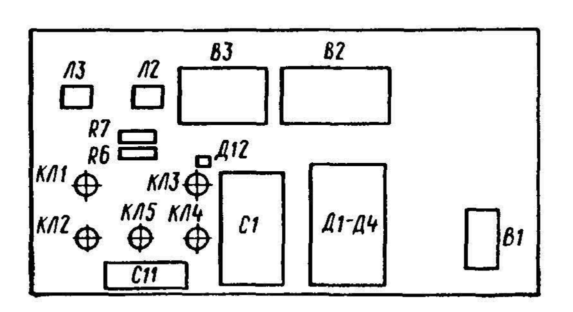


Рис. 2. Расположение элементов на передней панели

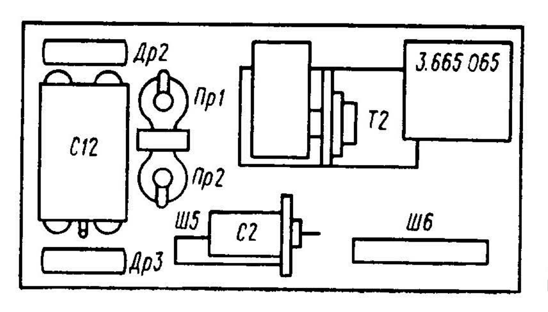


Рис. 3. Расположение элементов на панели 6.180.867

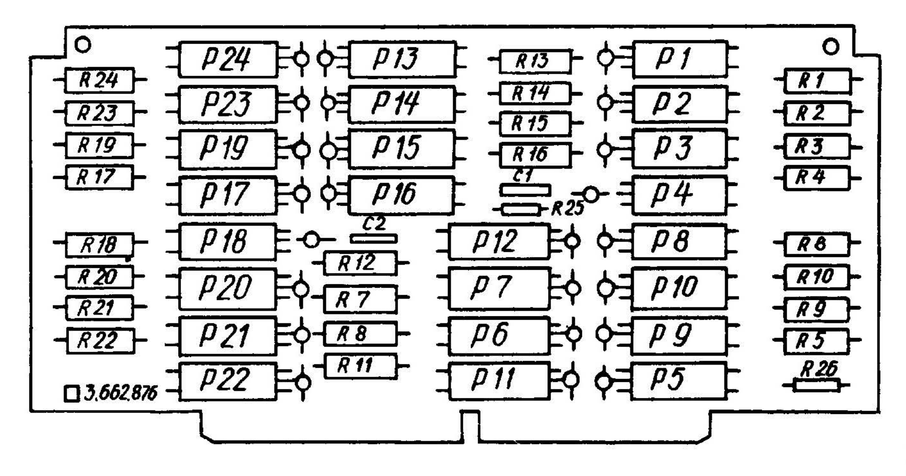


Рис. 4. Расположение элементов на печатной плате У1 3.662.876

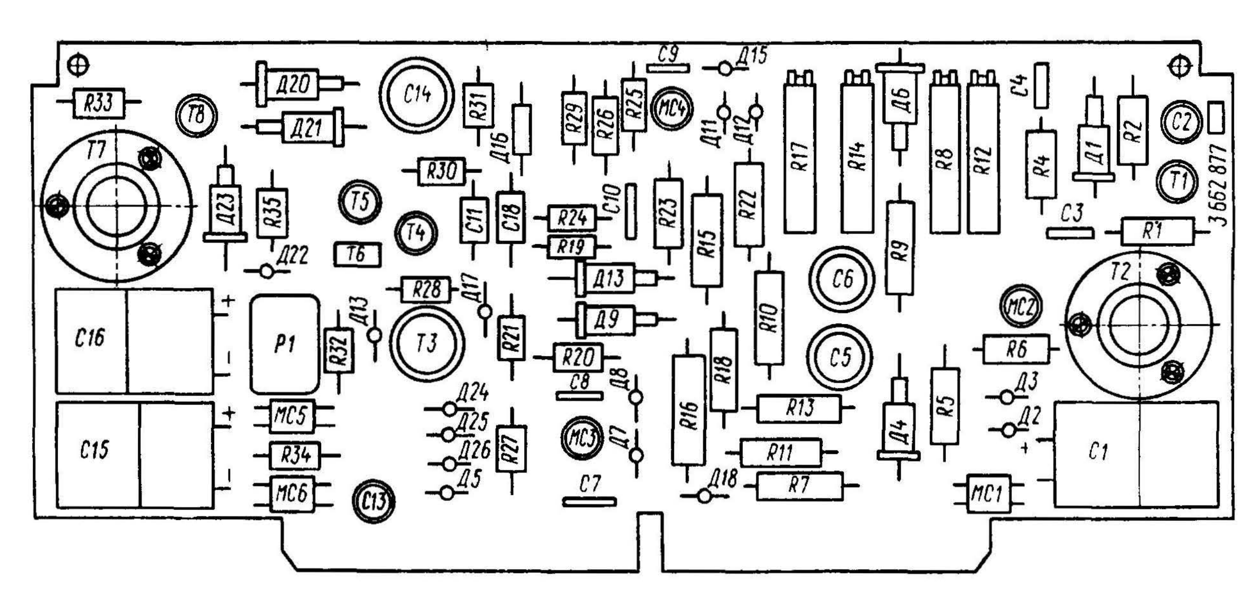


Рис. 5. Расположение элементов на плате 3.662.877

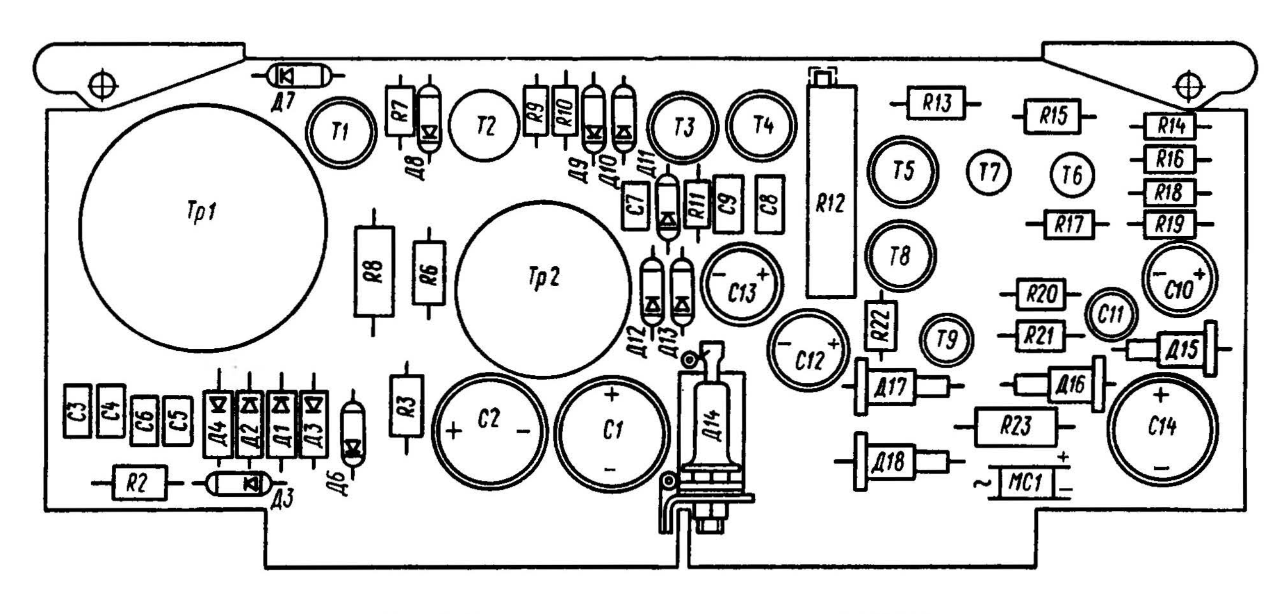


Рис. 6. Расположение элементов на плате 3.662.918

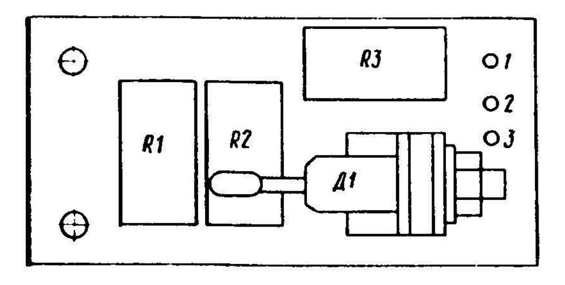


Рис. 7. Расположение элементов на плате 3.665.090

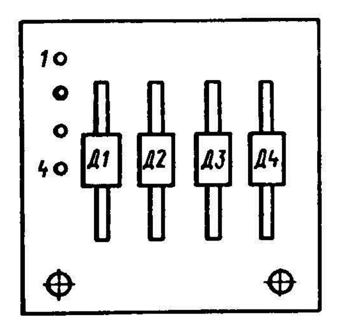


Рис. 8. Расположение элементов на плате 3.665.065

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ТРАНСФОРМАТОРОВ

ТРАНСФОРМАТОР 4.700.639

Схема электрическая

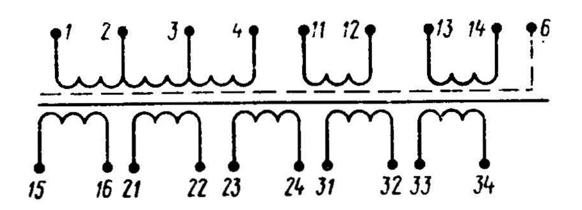


Таблица 1

Номер вывода	Напряжение холостого хода, В	Напряжение под нагрузкой, В	Номинальный ток нагрузки, А	Электрическая прочность изоляции обмоток при частоте 50 Гц, В
1; 2	—	20	—	1500
2; 3	104,5	100	—	1500
3; 4	104,5	100	—	1500
11; 12	18,7	17	0,3	500
13; 14	32,8	30	0,07	500
6	Экран			1500
15; 16	11	10	1,0	500
21; 22	См. табл. 2			500
23; 24	25,2	23	0,1	500
31; 32	22	20	0,07	500
33; 34	3,8	3,5	0,02	500

Таблица 2

Обозначение	Напряжение холостого хода, В	Напряжение под нагрузкой, В	Номинальный ток нагрузки, А	Электрическая прочность изоляции обмоток при частоте 50 Гц, В
4.700.639	87,5	80	0,1	500
4.700.639-01	43,8	40	0,2	500
4.700.639-02	27,3	25	0,25	500
4.700.639-03	11,0	10	0,5	500

ТРАНСФОРМАТОР 4.700.640
Схема электрическая

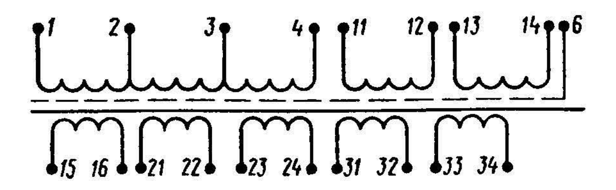


Таблица 3

Номер вывода	Напряжение холостого хода, В	Напряжение под нагрузкой, В	Номинальный ток нагрузки, А	Электрическая прочность изоляции обмоток при частоте 50 Гц, В
1; 2	—	20	—	1500
2; 3	104,5	100	—	1500
3; 4	104,5	100	—	1500
11; 12	18,7	17	0,3	500
13; 14	32,8	30	0,07	500
6	Экран			1500
15; 16	11,0	10	1,0	500
21; 22	273,6	250	0,03	1900
23; 24	25,2	23	0,1	500
31; 32	22,0	20	0,07	500
33; 34	3,8	3,5	0,02	500

ТРАНСФОРМАТОР 4.700.646
Схема электрическая

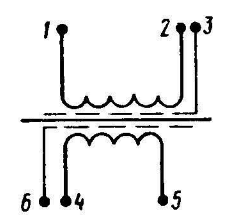


Таблица 4

Номер вывода	Напряжение холостого хода, В	Напряжение под нагрузкой, В	Номинальный ток нагрузки, А	Электрическая прочность изоляции при частоте 50 Гц, В	
				относительно обмоток	относительно корпуса
1; 2	130	130	1,4	500	1300
3	Экран			1900	1500
6	Экран			1900	1900
4; 5	460	450	0,33	—	1900

ТРАНСФОРМАТОР 4.700.647
Схема электрическая

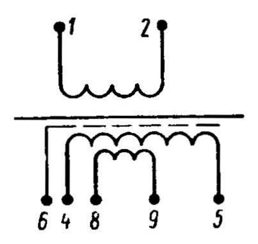


Таблица 5

Номер вывода	Напряжение холостого хода, В	Напряжение под нагрузкой, В	Номинальный ток нагрузки, А	Электрическая прочность изоляции при частоте 50 Гц, В	
				относительно обмоток	относительно корпуса
1; 2	130	130	1,4	1500	1500
6	Экран			1500	1500
4; 5	76,6	75	1,1	—	1500
8; 9	76,6	75	1,1	—	1500

ТРАНСФОРМАТОР 4.700.648
Схема электрическая

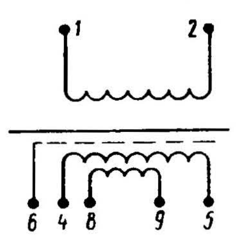


Таблица 6

Номер вывода	Напряжение холостого хода, В	Напряжение под нагрузкой, В	Номинальный ток нагрузки, А	Электрическая прочность изоляции при частоте 50 Гц, В	
				относительно обмоток	относительно корпуса
1; 2	130	130	1,4	1500	1500
6	Экран			1500	1500
4; 5	25,3	25	3,3	—	1500
8; 9	25,3	25	3,3	—	1500

ТРАНСФОРМАТОР 4.735.029
Схема электрическая

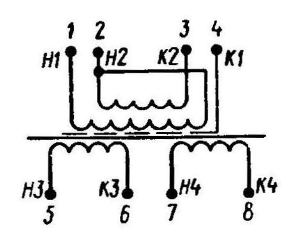


Таблица 7

Номер вывода	Напряжение холостого хода, В	Напряжение под нагрузкой, В	Номинальный ток нагрузки, А	Электрическая прочность изоляции обмоток при частоте 50 Гц, В
1; 2	20	20	0,1	2000
2; 3	20	20	0,1	2000
4	Экран			—
5; 6	4,3	4	0,3	2000
7; 8	4,3	4	0,3	2000

ТРАНСФОРМАТОР 4.735.035
Схема электрическая

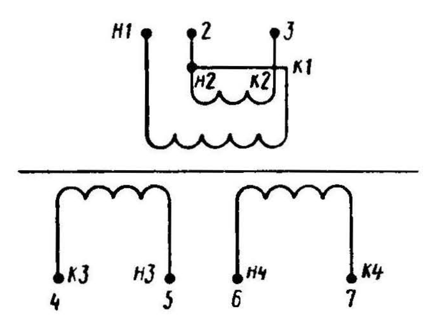


Таблица 8

Номер вывода	Напряжение холостого хода, В	Напряжение под нагрузкой, В	Номинальный ток нагрузки, А	Электрическая прочность изоляции обмоток при частоте 50 Гц, В
1; 2	15	15	0,02	500
2; 3	15	15	0,02	500
4; 5	15,4	15	0,01	500
6; 7	4,3	4	0,1	500

Режимы транзисторов

Режимы транзисторов, расположенных на шасси приборов

Таблица 1

Тип приборов	T1		T2		T3			
	Uэ-к, В	Uэ-б, В	Uэ-к, В	Uэ-б, В	Uэ-к, В	Uэ-б, В	Uэ-к, В	Uэ-б, В
Б5-46,Б5-46/1	3...6	Не более 1	3...6	Не более 1	100...180	Не более 3	100...180	Не более 3
Б5-47,Б5-47/1	3...7	–"–	3...7	–"–	100...180	–"–	100...180	–"–
Б5-48,Б5-48/1	4...8	–"–	4...8	–"–	100...180	–"–	100...180	–"–
Б5-49,Б5-49/1	8...15	–"–	8...15	–"–	100...180	–"–	100...180	–"–
Б5-50,Б5-50/1	17...25	–"–	17...25	–"–	100...180	–"–	100...180	–"–

Примечание: 1. Напряжения измерены вольтметром с внутренним сопротивлением 10 кОм/Вольт и могут отличаться от указанных на +20%

2. Все напряжения измерены в положении "стабилизация напряжения" в режиме максимального напряжения и максимального тока нагрузки при $U_{сети}$ = 220 В

Режимы транзисторов, расположенных на плате ЕЭ3.662.887

Таблица 2

T1		T2		T3		T4	
Uэ-к В	Uэ-б, В	Uэ-к, В	Uэ-б, В	Uэ-к, В	Uэ-б, В	Uэ-к,В	Uэ-б, В
5...10	Не более 1	5...10	0,5...1,5	См.примеч. 1	0,5...2	–2,5...–7	–0,3...–1,5

T5		T6		T7		T8	
Uэ-к, В	Uэ-б, В	Uэ-к, В	Uэ-б, В	Uэ-к, В	Uэ-б,В	Uэ-к,В	Uэ-б, В
–6...–10	–4...–8	20...30	0,2...1	5...16	0,5...1,5	5...15	0,3 ... 1,5

Примечание: 1. Напряжения на ЭКТ3 будут равным 5В, 10 В, 15В, 20В для приборов Б5-46, Б5-46/1, Б5-47, Б5-47/1, Б5-48, Б5-48/1, Б5-49, Б5-49/1 соответственно.

2. Напряжения, измерены вольтметром с внутренним сопротивлением 10 кОм/Вольт и могут отличаться от указанных на +20%

3. Все напряжения измерены в положении "стабилизация напряжения" в режиме максимального напряжения и максимального тока нагрузки при $U_{сети}$ = 220 В

Режимы транзисторов, расположенных на плате ЕЭЗ.662.918

Таблица 3

T1		T2		T3		T4	
Uэ-к, В	Uэ-б, В	Uэ-к, В	Uэ-б,В	Uэ-к, В	Uэ-б, В	Uэ-к, В	Uэ-б, В
10...16	0,5...2,5	10...16	0,5...2,5	10...16	0,2...1	10...16	0,2...1

T5		T6		T7					
Uэ-к, В	Uэ-б, В	Uэ-к, В	Uэ-б , В	Uэ-к, В	Uэ-б, В	Uэ-к, В	Uэ-б, В	Uэ-к, В	Uэ-б, В
3...10	0,2...1	−10...−20	−0,2...−1	−10...−20	−0,2...1	−10...−20	−0,2...−1	3...10	3...10

Примечание. 1. Напряжения измерены вольтметром с внутренним сопротивлением 10 кОм/Вольт и могут отличаться от указанных на +20%.

2. Все напряжения измерены в положении "стабилизация напряжения" в режиме максимального напряжения и максимального тока при $U_{сети}$ = 220 В

ПЕРЕЧНИ ЭЛЕМЕНТОВ К СХЕМАМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПРИНЦИПИАЛЬНЫМ

ПЛАТА 3.662.876

Позиционное обозначение	Наименование	Количество					
		Б5-43	Б5-44	Б5-45	Б5-46	Б5-47	Б5-48
	Резисторы:						
R1	С2-1-0,25-18,7 Ом+0,2%-П	1			1		
	С2-1-0,25-187 Ом+0,2%-П		1	1		1	1
R2	С2-1-0,25-37,4 Ом+0,2%-П	1			1		
	С2-1-0,25-374 Ом+0,2%-П		1	1		1	1
R3	С2-1-0,25-75 Ом+0,2%-П	1			1		
	С2-1-0,25-750 Ом+0,2%-П		1	1		1	1
R4	С2-1-0,25-150 Ом+0,2%-П	1			1		
	С2-1-0,25-1,5 кОм+0,2%-П		1	1		1	1
R5	С2-1-0,25-187 Ом+0,2%-П	1			1		
	С2-1-0,25-1,87 кОм+0,2%-П		1	1		1	1
R6	С2-1-0,25-374 Ом+0,2%-П	1			1		
	С2-1-0,25-3,74 кОм+0,2%-П		1	1		1	1
R7	С2-1-0,25-750 Ом+0,2%-П	1			1		
	С2-1-0,25-7,5 кОм+0,2%-П		1	1		1	1
R8	С2-1-0,25-1,5 кОм+0,2-П	1			1		
	С2-1-0,25-15 кОм+0,2%-П		1	1		1	1
R9	С2-1-0,25-1,87 кОм+0,2-П	1			1		
	С2-1-0,25-18,7 кОм+0,2-П		1	1		1	1
R10	С2-1-0,25-3,74 кОм+0,2-П	1			1		
	С2-1-0,25-37,4 кОм+0,2-П		1	1		1	1
R11	С2-1-0,25-7,5 кОм+0,2-П	1			1		
	С2-1-0,25-75 кОм+0,2%-П			1			1
R12	С2-1-0,25-15 кОм+0,2%-П	1			1		
R13	С2-1-0,25-18,7 Ом+0,2%-П	1	1	1	1	1	1
R14	С2-1-0,25-37,4 Ом+0,2%-П	1	1	1	1	1	1
R15	С2-1-0,25-75 Ом+0,2%-П	1	1	1	1	1	1
R16	С2-1-0,25-150 Ом+0,2%-П	1	1	1	1	1	1
R17	С2-1-0,25-187 Ом+0,2%-П	1	1	1	1	1	1
R18	С2-1-0,25-374 Ом+0,2%-П	1	1	1	1	1	1
R19	С2-1-0,25-750 Ом+0,2%-П	1	1	1	1	1	1
R20	С2-1-0,25-1,5 кОм+0,2%-П	1	1	1	1	1	1
R21	С2-1-0,25-1,87 кОм+0,2%-П	1	1	1	1	1	1
R22	С2-1-0,25-3,74 кОм+0,2%-П		1	1	1	1	
R23	С2-1-0,25-7,5 кОм+0,2%-П		1	1	1	1	
R24	С2-1-0,25-15 кОм+0,2%-П		1				
R25	МЛТ-0,25-10 Ом+10%	1			1	1	1
	МЛТ-0,25-100 Ом+10%		1	1			
R26	МЛТ-0,5-270 Ом+5%	1	1	1	1	1	1
	Конденсаторы:						
С1, С2	КМ-5Б-Н90-0,15 мкФ изолированные	2	2	2	2	2	2

Позиционное обозначение	Наименование	Количество					
		Б5-43	Б5-44	Б5-45	Б5-46	Б5-47	Б5-48
	Диоды полупроводниковые КД102А ТТ3.362.083 ТУ						
Д1...Д10	КД102А	10	10	10	10	10	10
Д11	КД102А	1		1	1		1
Д12	КД102А	1			1		
Д13-Д21	КД102А	9	9	9	9	9	9
Д22	КД102А		1	1	1	1	
Д23	КД102А		1	1	1		
Д24	КД102А		1				
	Реле РЭС55А РС4.569.607 Г2 РС0.456.011 ТУ						
Р1...Р10	РЭС55А	10	10	10	10	10	10
Р11	РЭС55А	1		1	1		1
Р12	РЭС55А	1			1		
Р13...Р21	РЭС55А	9	9	9	9	9	9
Р22	РЭС55А		1	1	1	1	
Р23	РЭС55А		1	1	1		
Р24	РЭС55А		1				

ПЛАТА 3.662.877

Позиционное обозначение	Наименование	Количество		
		Б5-46	Б5-47	Б5-48
	Резисторы:			
R1, R2	МЛТ-0,25-1 кОм±5 %	2	2	2
R3	МЛТ-0,25-510 Ом±5 %	1	1	1
R4	МЛТ-0,25-75 Ом±5 %	1	1	1
R5, R6	МЛТ-0,25-56 Ом±5 %	2	2	2
R7	С2-14-1 кОм±1 %-Б	1	1	1
R8	СП5-14 100 Ом	1	1	1
R9, R10	С2-1-0,25-1 Ом±1 %-II	2	2	2
R11	С2-14-0,25-1 кОм±1 %-Б	1	1	1
R12	СП5-14 1,5 кОм	1	1	1
R13	С2-14-0,25-3,65 кОм±1 %-Б	1	1	1
R14	СП5-14 100 Ом	1	1	1
R15, R16	МЛТ-1-560 Ом±5 %	2	2	2

Позиционное обозначение	Наименование	Количество		
		Б5-46	Б5-47	Б5-48
R17	СП5-14 33 кОм			
	СП5-14 22 кОм	1		
	СП5-14 10 кОм		1	
	СП5-14 4,7 кОм			1
	СП5-14 2,2 кОм			
R18	С2-14-0,25-75 кОм±1 %-Б			
	С2-14-0,25-40,2 кОм±1 %-Б	1		
	С2-14-0,25-20 кОм±1 %-Б		1	
	С2-14-0,25-7,5 кОм±1 %-Б			1
R19	МЛТ-0,25-56 Ом±5 %	1	1	1
R20, R21	МЛТ-0,25-75 Ом±5 %	2	2	2
R22	МЛТ-1-560 Ом±5 %	1	1	
	МЛТ-1-1 кОм±5 %			1
	МЛТ-1-3,3 кОм±5 %			
	МЛТ-1-8,2 кОм±5 %			
R23	МЛТ-0,25-75 Ом±5 %	1	1	1
R24	МЛТ-0,25-51 Ом±5 %	1	1	1
R25	МЛТ-0,25-75 Ом±5 %	1	1	1
R26	МЛТ-0,5-200 Ом±5 %	1	1	1
R27	МЛТ-0,5-270 Ом±5 %	1	1	1
R28	МЛТ-0,25-100 Ом±5 %			
R29	МЛТ-0,25-7,5 кОм±5 %	1	1	1
R30	МЛТ-0,25-750 Ом±5 %	1	1	1
R31	МЛТ-0,25-1 кОм±5 %	1	1	1
R32	МЛТ-0,25-3,3 кОм±5 %	1	1	1
R33	МЛТ-0,25-51 Ом±5 %	1	1	1
R34	МЛТ-0,25-820 Ом±5 %	1	1	1
R35	МЛТ-0,5-2,4 кОм±5 %	1	1	1
	Конденсаторы:			
C1	К50-6-II-50 В-100 мкФ	1	1	1
C2	К50-6-I-25В-10 мкФ	1	1	1
C3	КМ-5б-Н30-4700 пФ±20 %	1	1	1
C4	КМ-5б-М75-1000 пФ±10 %	1	1	1
C5, C6	К50-6-I-16В-50 мкФ	2	2	2
C7	К10У-5-10-0,47 мкФ	1	1	1
	К10У-5-3-0,22 мкФ			
C8, C9	КМ-5б-М75-1000 пФ±10 %	2	2	2
C10	КМ-5б-Н90-0,068 мкФ	1	1	1
C11, C12	КМ-5б-Н90-0,1 мкФ	2	2	2
C13	К10У-5-3-1 мкФ		1	1
C14	К50-6-I-25В-50 мкФ	1	1	1
C15	К50-6-II-10В-500 мкФ	1	1	1
C16	К50-6-II-50В-100 мкФ	1	1	1
C17	КМ-5б-Н30-0,01 мкФ±20 %	1	1	1

Позиционное обозначение	Наименование	Количество		
		Б5-46	Б5-47	Б5-48
	Диоды полупроводниковые:			
Д1	Д814Г	1	1	1
Д2, Д3	КД102А	2	2	2
Д4	Д818Д	1	1	1
Д5	КД102А	1	1	1
Д6	Д818Д	1	1	1
Д7, Д8	КД102А	2	2	2
Д9	Д814А	1	1	1
Д10	КС139А			
Д11, Д12	КД102А	2	2	2
Д13	Д814А	1	1	1
Д15	КД102А	1	1	1
Д16	К0147А	1	1	1
Д17, Д24...Д26	КД102А	4	4	4
Д18, Д19	КД102А	2	2	2
Д20, Д21	Д814А	2	2	2
Д22	КД102А	1	1	1
Д25	Д814А	1	1	1
Р1	Реле РЭС-10	1	1	1
	Транзисторы:			
Т1	МП37Б	1	1	1
Т2	КТ602Б	1	1	1
Т3	КТ602Б	1	1	1
Т4, Т5	2Т203А	2	2	2
Т6	КТ646А	1	1	1
Т7	КТ602Б	1	1	1
Т8	2Т203А	1	1	1
	Микросхемы:			
МС1	КД906А	1	1	1
МС2...МС4	К1УТ401Б	3	3	3
МС5	КД906А	1	1	1
МС6	КД906А	1	1	1

ПЛАТА 3.662.918

Позиционное обозначение	Наименование	Количество
	Резисторы:	
R2, R3	МЛТ-1-10 Ом	2
R6	МЛТ-1-2,2 кОм±5 %	1
R7	МЛТ-0,5-100 Ом±5 %	1
R8	МЛТ-2-100 Ом±5 %	1

Позиционное обозначение	Наименование	Количество
R9	МЛТ-0,5-100 Ом±5 %	1
R10, R11	МЛТ-0,25-1,8 кОм±5 %	2
R12	СП5-14-47 кОм	1
R13	МЛТ-1-1,5 кОм±5 %	1
R14	МЛТ-0,25-4,7 кОм±5 %	1
R15...R17	МЛТ-0,25-1,3 кОм±5 %	3
R18	МЛТ-0,25-6,8 кОм±5 %	1
R19, R20	МЛТ-0,25-15 кОм±5 %	2
R21	МЛТ-0,25-430 Ом±5 %	1
R22	МЛТ-0,25-100 Ом±5 %	1
R23	МЛТ-2-430 Ом±5 %	1
	Конденсаторы:	
C1, C2	К50-6-II-25В-200 мкФ	2
C3...C6	К10У-5-10-0,47 мкФ	4
C7	КМ-5б-Н90-0,047 мкФ	1
C8, C9	КМ-5б-Н90-0,15 мкФ	2
C10	К50-6-I-10В-50 мкФ	1
C11	К50-6-I-16В-20 мкФ	1
C12, C13	К50-6-I-10В-50 мкФ	2
C14	К50-6-II-50В-50 мкФ	1
	Диоды полупроводниковые:	
Д1...Д4	КД105Б	4
Д5, Д6	Д310	2
Д7...Д13	Д219А	7
Д14	Д815Е	1
Д15	Д814А	1
Д16	Д814Г	1
Д17, Д18	Д814А	2
MC1	Микросхема КД906А	1
	Транзисторы:	
T1...T5	КТ646А	5
T6, T7	2Т203А	2
T8	МП114	1
T9	КТ117Б	1
	Трансформаторы:	
Tp1	4.735.029	1
Tp2	4.735.035	1

ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА Б5-46

Позиционное обозначение	Наименование	Количество
	Резисторы:	
R2	ПЭВ-25-100 Ом±10 %	1
R3	ПЭВР-10-10 Ом±10 %	1

Позиционное обозначение	Наименование	Количество
R4, R5	МЛТ-2-20 кОм±5 %	2
R6, R7	С1-16Т-5 Вт-0,2 Ом±1 %	2
R9, R10	МЛТ-0,25-22 Ом	2
	Конденсаторы:	
С1	К50-6-II-25В-1000 мкФ	1
С2	К50-20-25В-500 мкФ	1
С3...С6	К50-12-300В-200 мкФ	4
С8, С9	К50-20-25В-2000 мкФ	2
С10	К50-20-25В-500 мкФ	1
С11	К50-20-25В-50 мкФ	1
С12	К75-37-0,47 мкФ-2×0,0047 мкФ	1
В1	Тумблер ТВ1-2	1
В2	Переключатель 3.602.525-04	1
В3	Переключатель 3.602.525-02	1
	Диоды полупроводниковые:	
Д1...Д4	КД202В	4
Д5...Д8	КД202К	4
Д9, Д10	КД221В	2
Д11	КД206А	1
Д12	КД105В	1
Др1	Дроссель Д246Т	1
Др2, Др3	Дроссель 4.750.008	2
Кл1, Кл2	Клемма 4.835.038-04	2
Кл3, Кл4	Клемма 4.835.038-01	2
Кл5	Клемма 4.835.040-03	1
Л2, Л3	Лампа СМ10-55-2	2
Пр1, Пр2	Вставка плавкая ВП26-1-3,15А 250В	2
	Транзисторы:	
Т1	ГТ806В	1
Т2	КТ808А	1
Т3, Т4	КТ809А	2
Тр1	Трансформатор 4.700.639-03	1
Тр2	Трансформатор 4.700.648	1
Ш1	Вилка	1
Ш2...Ш4	Розетка РГ-1Н-3-6к	3
Ш5	Колодка 3.656.073	1
Ш6	Розетка РПМ7-50-1-II	1
У1	Плата 3.662.876-03	1
У2	Плата 3.662.877-03	1
У3	Плата 3.662.918	1
	Плата 3.665.065	
Д1...Д4	Диод полупроводниковый КД105В	4
	Блок диодов 2.222.025	
Д1...Д4	Диод полупроводниковый КД206А	4

Позиционное обозначение	Наименование	Количество
	Резисторы:	
R2	ПЭВ-25-820 Ом±10 %	1
R3	ПЭВР-10-10 Ом±10 %	1
R4, R5	МЛТ-2-20 кОм±5 %	2
R6, R7	МЛТ-2-510 Ом±5 %	2
R8	С5-16Т-5 Вт-1 Ом±1 %	1
R9, R10	МЛТ-0,25-22 Ом	2
	Конденсаторы:	
С1	К50-6-III-25В-1000 мкФ	1
С2	К50-20-100В-200 мкФ	1
С3...С6	К50-12-300В-200 мкФ	4
С8, С9	К50-20-25В-2000 мкФ	2
С10	К50-20-100В-200 мкФ	1
С11	К50-20-50В-20 мкФ	1
С12	К75-37-0,47 мкФ-2×0,0047 мкФ	1
В1	Тумблер ТВ1-2	1
В2	Переключатель 3.602.525-11	1
В3	Переключатель 3.602.525-01	1
	Диоды полупроводниковые:	
Д1...Д4	КД202В	4
Д5...Д8	КД202К	4
Д9, Д10	КД221В	2
Д11	КД206А	1
Д12	КД105В	1
Др1	Дроссель 246Т	1
Др2, Др3	Дроссель ЕЮ4.750.008	2
Кл1, Кл2	Клемма 4.835.038-04	2
Кл3, Кл4	Клемма 4.835.038-01	2
Кл5	Клемма 4.835.040-03	1
Л2, Л3	Лампа СМН10-55-2	2
Пр1, Пр2	Вставка плавкая ВП2Б-1-3,15А 250В	2
	Транзисторы:	
Т1	ГТ806В	1
Т2	КТ808А	1
Т3, Т4	КТ809А	2
Тр1	Трансформатор 4.700.639-02	1
Тр2	Трансформатор 4.700.648	1
Ш1	Вилка 3.645.305	1
Ш2...Ш4	Розетка РГ-1Н-3-6к	3
Ш5	Колодка 3.656.073	1
Ш6	Розетка РПМ7-50Г-II	1
У1	Плата 3.662.876-04	1
У2	Плата 3.662.877-04	1

Позиционное обозначение	Наименование	Количество
У3	Плата 2.662.918	1
	Плата 3.665.065	
Д1...Д4	Диод полупроводниковый КД105В	4
	Блок диодов 2.222.025	
Д1...Д4	Диод полупроводниковый КД206А	4

ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА Б5-48

Позиционное обозначение	Наименование	Количество
	Резисторы:	
R2	ПЭВ-25-1,2 кОм±10 %	1
R3	ПЭВР-10-10 Ом±10 %	1
R4, R5	МЛТ-2-20 кОм±5 %	2
R6, R7	С5-16т-5 Вт-1 Ом±1 %	2
R9, R10	МЛТ-0,25-22 Ом	2
	Конденсаторы:	
С1	К50-6-II-25В-1000 мкФ	1
С2	К50-20-100В-100 мкФ	1
С3...С6	К50-12-300В-200 мкФ	4
С8, С9	К50-20-160В-200 мкФ	2
С10	К50-20-100В-100 мкФ	1
С11	К50-20-100В-10 мкФ	1
С12	К75-37-0,47 мкФ-2×0,0047 мкФ	1
В1	Тумблер ТВ1-2	1
В2	Переключатель 3.602.525-12	1
В3	Переключатель 3.602.525	1
	Диоды полупроводниковые:	
Д1...Д4	КД202В	4
Д5...Д8	КД202К	4
Д9, Д10	КД221В	2
Д11	КД206А	1
Д12	КД105В	1
Др1	Дроссель Д238Т	1
Др2, Др3	Дроссель 4.750.008	2
Кл1, Кл2	Клемма 4.835.038-04	2
Кл3, Кл4	Клемма 4.835.038-01	2
Кл5	Клемма 4.835-040-03	1
Л2, Л3	Лампа СМН10-55-2	2
Пр1, Пр2	Вставка плавкая ВП25-1-3,15А 250В	2
	Транзисторы:	
Т1	ГТ806В	1
Т2	КТ808А	1

Позиционное обозначение	Наименование	Количество
Т3, Т4	КТ809А	2
Тр1	Трансформатор 4.700.639-01	1
Тр2	Трансформатор 4.700.647	1
Ш1	Вилка 3.645.305	1
Ш2...Ш4	Розетка РГ-1Н-3-6к	3
Ш5	Колодка 3.656.073	1
Ш6	Розетка РПМ7-50-Г-11	1
У1	Плата 3.662.876-05	1
У2	Плата 3.662.877-05	1
У3	Плата 3.662.918	1
	Плата 3.665.065	
Д1...Д4	Диод полупроводниковый КД105В	4
	Блок диодов 2.222.025	
Д1...Д4	Диод полупроводниковый КД206А	4

ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА Б5-49

Позиционное обозначение	Наименование	Количество
	Резисторы:	
R2	ПЭВ-25-3,3 кОм±10 %	1
R3	ПЭВР-10-10 Ом±10 %	1
R4, R5	МЛТ-2-20 кОм±5 %	2
R9, R10	МЛТ-0,25-22 Ом	2
R11	С5-16Т-5Вт-1 Ом±1 %	1
	Конденсаторы:	
С1	К50-6-III-25В-1000 мкФ	1
С2	К50-20-160В-50 мкФ	1
С3...С6	К50-12-300В-200 мкФ	4
С8, С9	К50-20-160В-200 мкФ	2
С10	К50-20-160В-50 мкФ	1
С11	К50-20-160В-5 мкФ	1
С12	К40У-9-200-0,15±10 %	1
С13	К75-37-0,47 мкФ-2×0,0047 мкФ	1
В1	Тумблер ТВ1-2	1
В2	Переключатель 3.602.525-13	1
В3	Переключатель 3.602.525-22	1
	Диоды полупроводниковые:	
Д1...Д4	КД202В	4
Д5...Д8	КД202К	4
Д9, Д10	КД221В	2
Д11	КД206А	1
Д12	КД105В	1

Позиционное обозначение	Наименование	Количество
Др1	Дроссель Д240Т	1
Др2, Др3	Дроссель 4.750.008	2
Кл1, Кл2	Клемма 4.835.038-04	2
Кл3, Кл4	Клемма 4.835.038-01	2
Кл5	Клемма 4.835.040-03	1
Л2, Л3	Лампа СМН10-55-2	2
Пр1, Пр2	Вставка плавкая ВП2Б-1-5А 250В	2
	Транзисторы:	
Т1	ГТ806В	1
Т2	ГТ808А	1
Т3, Т4	КТ809А	2
Тр1	Трансформатор 4.700.639	1
Тр2	Трансформатор 4.700.647	1
Ш1	Вилка 3.645.305	1
Ш2...Ш4	Розетка РГ-1Н-3-6к	3
Ш5	Колодка 3.656.073	1
Ш6	Розетка РПМ7-50-Г-11	1
У1	Плата 3.662.876.06	1
У2	Плата 3.662.877-06	1
У3	Плата 3.662.918	1
	Плата 3.665.065	3
Д1...Д4	Диод полупроводниковый КД105В	4
	Плата 3.665.090	
R1...R3	Резистор МЛТ-2-1,2 Ом±5 %	3
Д1	Диод полупроводниковый Д817Г	1
	Блок диодов 2.222.025	
Д1...Д4	Диод полупроводниковый КД206А	4

ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА Б5-50

Позиционное обозначение	Наименование	Количество
	Резисторы:	
R2	ПЭВ-25-22 кОм±10 %	1
R3	ПЭВР-10-10 Ом±10 %	1
R4, R5	МЛТ-2-20 кОм±5 %	2
R9, R10	МЛТ-0,25-22 Ом	2
R11	С5-16Т-5Вт-20 Ом±1 %	1
	Конденсаторы:	
С1	К50-6-III-25В-1000 мкФ	1
С2	К50-20-450 В-10 мкФ	1
С3...С6	К50-12-300В-200 мкФ	4
С8, С9	К50-20-450В-20 мкФ	2

Позиционное обозначение	Наименование	Количество
С10	К50-20-450В-10 мкФ	1
С11	К40У-9-400-01 мкФ±10 %	1
С12	К40У-9-400-0,1 мкФ±10 %	1
С13	К75-37-0,46 мкФ-2×0,0047 мкФ	1
В1	Тумблер ТВ1-2	1
В2, В3	Переключатель 3.602.525-19	2
	Диоды полупроводниковые:	
Д1...Д4	КД202В	4
Д5...Д8	КД202К	4
Д9, Д10	КД221В	2
Д11	КД206В	1
Д12	КД105В	1
Др1	Дроссель Д241Т	1
Др2, Др3	Дроссель 4.750.008	2
Кл1, Кл2	Клемма 4.835.038-04	2
Кл3, Кл4	Клемма 4.835.038-01	2
Кл5	Клемма 4.835.040-03	1
Л2, Л3	Лампа СМН10-55-2	2
Пр1, Пр2	Вставка плавкая ВП26-1-5А 250В	2
	Транзисторы:	
Т1, Т2	КТ808А	2
Т3, Т4	КТ809А	2
Тр1	Трансформатор 4.700.640	1
Тр2	Трансформатор 4.700.646	1
Ш1	Вилка 3.645.305	1
Ш2...Ш4	Розетка РГ-Н1-3-6к	3
Ш5	Колодка 3.656.073	1
Ш6	Розетка РПМ7-50-Г-II	1
У1	Плата 3.662.876-07	1
У2	Плата 3.662.877-07	1
У3	Плата 3.662.918	1
	Плата 3.665.065	
Д1...Д4	Диод полупроводниковый КД105В	4
	Плата 3.665.090-01	
R1...R3	Резистор МЛТ-2-75 Ом±5 %	3
Д1	Диод полупроводниковый Д817Г	1
	Блок диодов 2.222.025-01	
Д1...Д4	Диод полупроводниковый КД206В	4

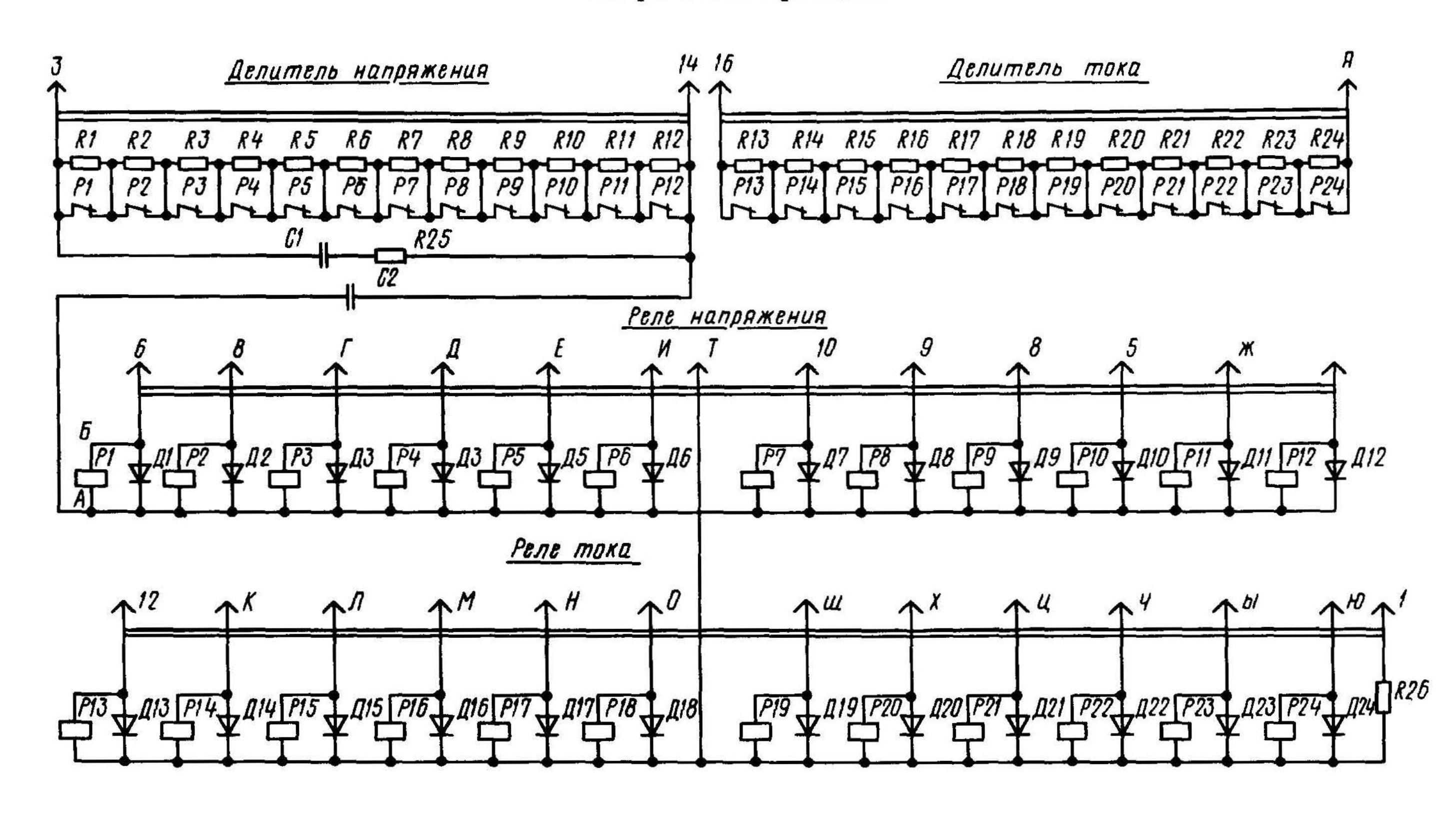


Рис. 1. Схема электрическая принципиальная платы 3.662.876

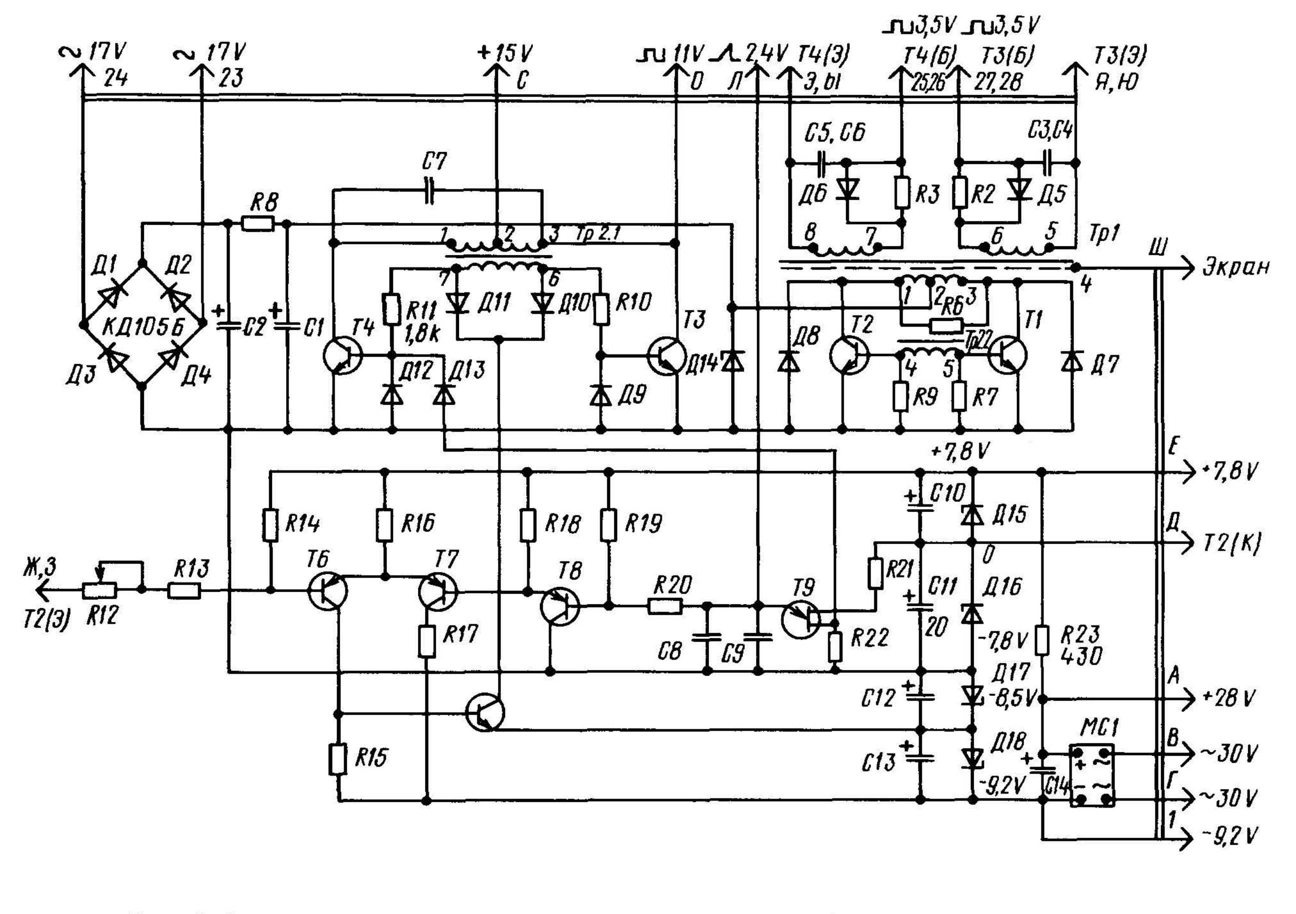
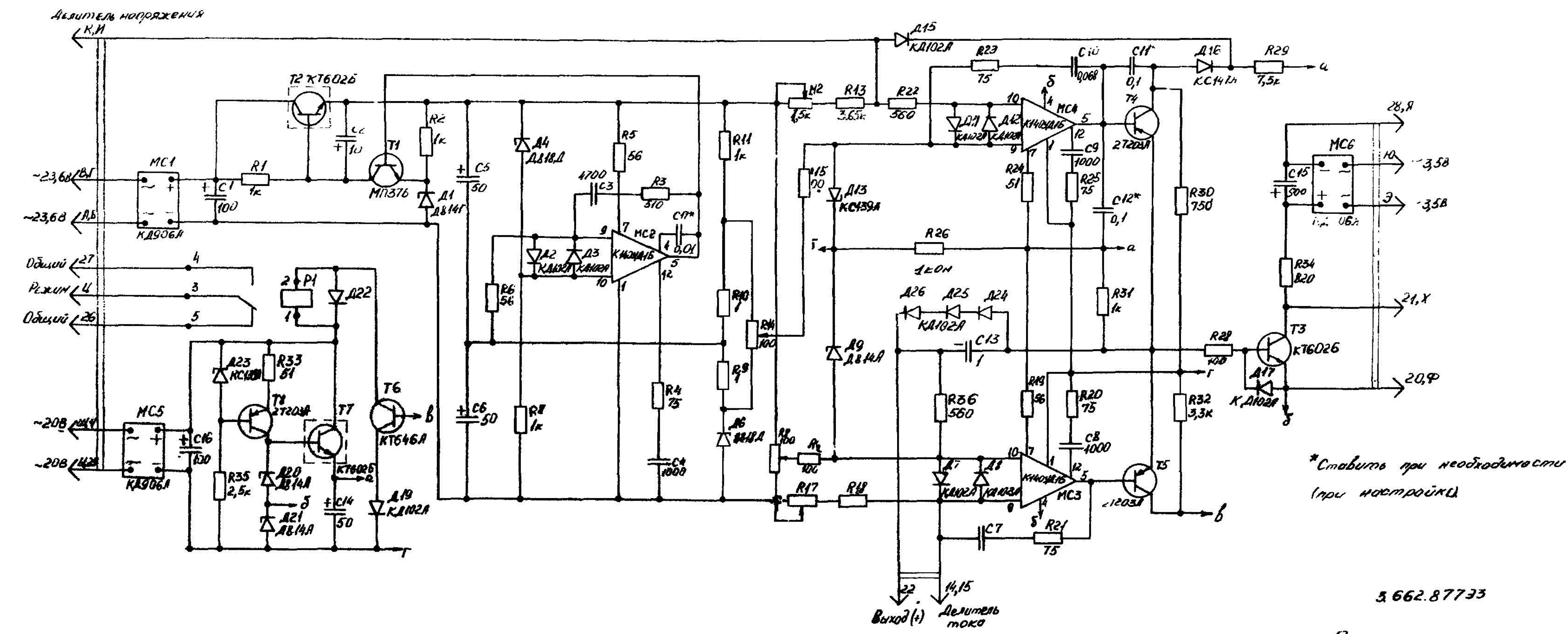
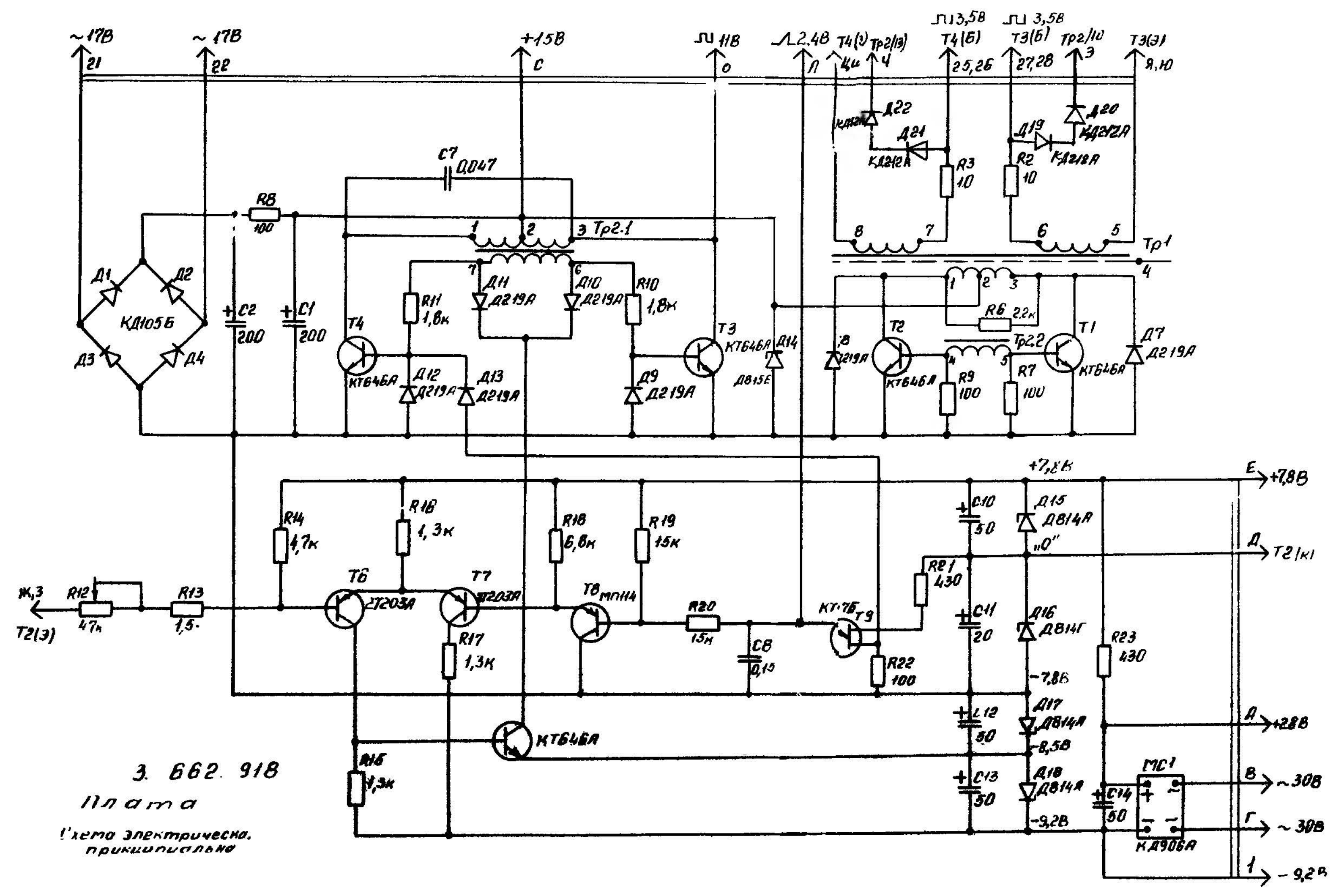


Рис. 2. Схема электрическая принципиальная платы 3.662.918



Плата

Схема электрическая принципиальная



~17В
21
~17В
22
+15В
С
11В
О
2,4В
Л
Т4(К)
Ци
Тр2/13
Ч
13,5В
Т4(Б)
25,26
3,5В
Т3(Б)
27,28
Тр2/10
Э
Т3(Э)
Я,Ю
Д22
Д21
КД212А
R3
10
Д19
Д20
КД212А
R2
10
C7
0,047
R8
100
1
2
3
Тр2.1
7
6
8
7
6
5
Тр1
4
1
2
3
R6
2,2к
Тр2.2
4
5
Д1
Д2
КД105Б
Д3
Д4
C2
200
C1
200
Т4
КТ646А
R11
1,8к
Д11
Д219А
Д10
Д219А
R10
1,8к
Т3
КТ646А
Д14
Д815Е
Д12
Д219А
Д13
Д219А
Д9
Д219А
Д8
Д219А
Т2
КТ646А
Т1
КТ646А
Д7
Д219А
R9
100
R7
100
+7,8В
Е
+7,8В
R14
4,7к
R16
1,3к
R18
6,8к
R19
15к
C10
50
Д15
Д814А
"0"
Д
Т2(К)
R21
430
Ж,З
R12
47к
R13
1,5
Т2(Э)
Т6
2Т203А
Т7
2Т203А
Т8
МП114
R20
15к
C8
0,15
КТ-7Б
Т9
C11
20
Д16
Д814Г
R23
430
R17
1,3к
R22
100
-7,8В
C12
50
Д17
Д814А
А
+28В
КТ646А
-8,5В
R15
1,3к
C13
50
Д18
Д814А
-9,2В
C14
50
МС1
КД906А
В
~30В
Г
~30В
1
-9,2В
3. 662. 918
Плата
Схема электрическая принципиальная

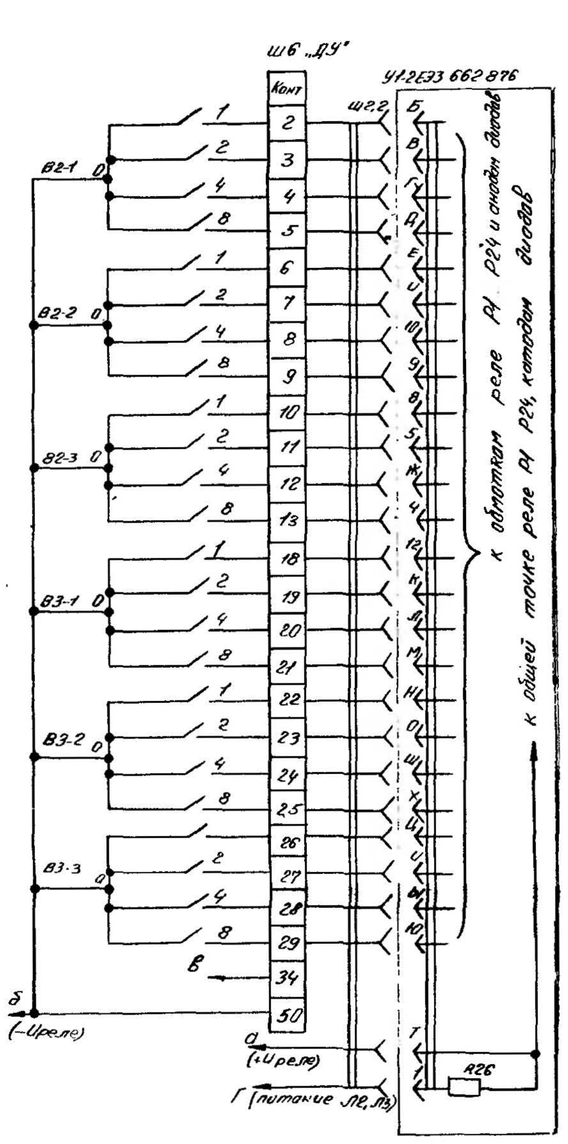
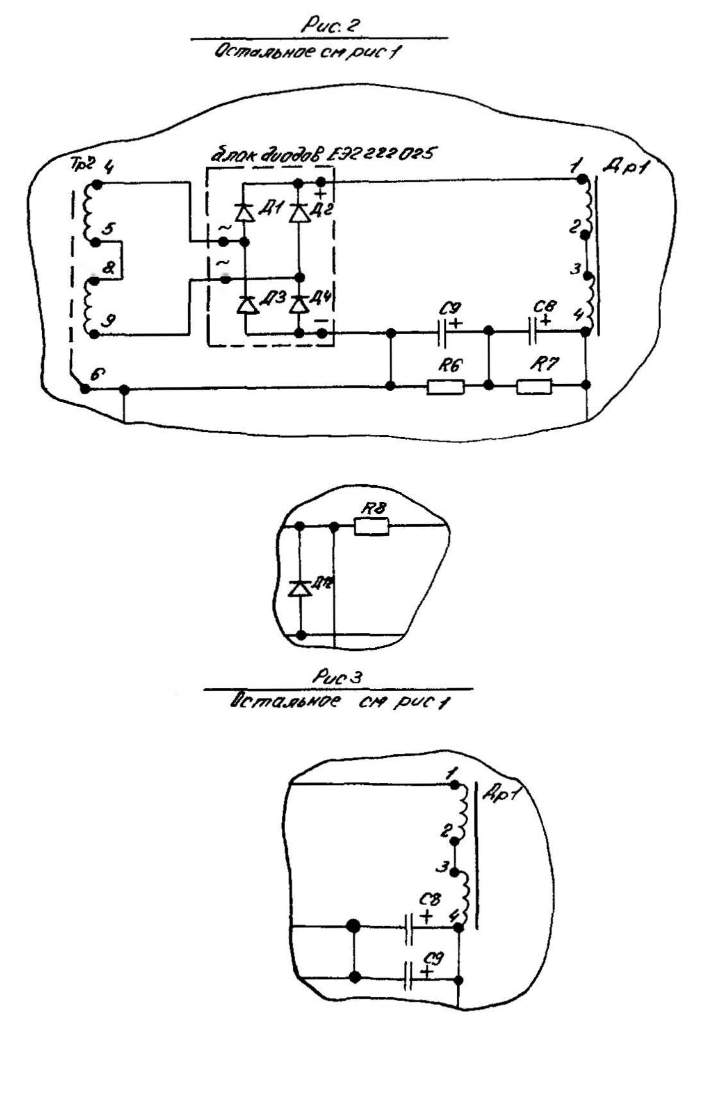


Таблица 1

Положение звездочки	0-1	0-2	0-4	0-8
0				
1	+			
2		+		
3	+	+		
4			+	
5	+		+	
6		+	+	
7	+	+	+	
8				+
9	+			+



1. Контакт Ш5/4 соединить непосредственно с Кл3(-), Ш5/5 с Ш2/14, 15.
2. Конденсатор С11 разместить непосредственно у выходных клемм Кл2 и Кл3.
3. Замыкание контактов переключателей см. табл. 1.
4. Разъем Ш6 „ДУ" в приборах Б5-46/I, Б5-47/I, Б5-48/I отсутствует.
5. * Ставить при необходимости (при настройке).

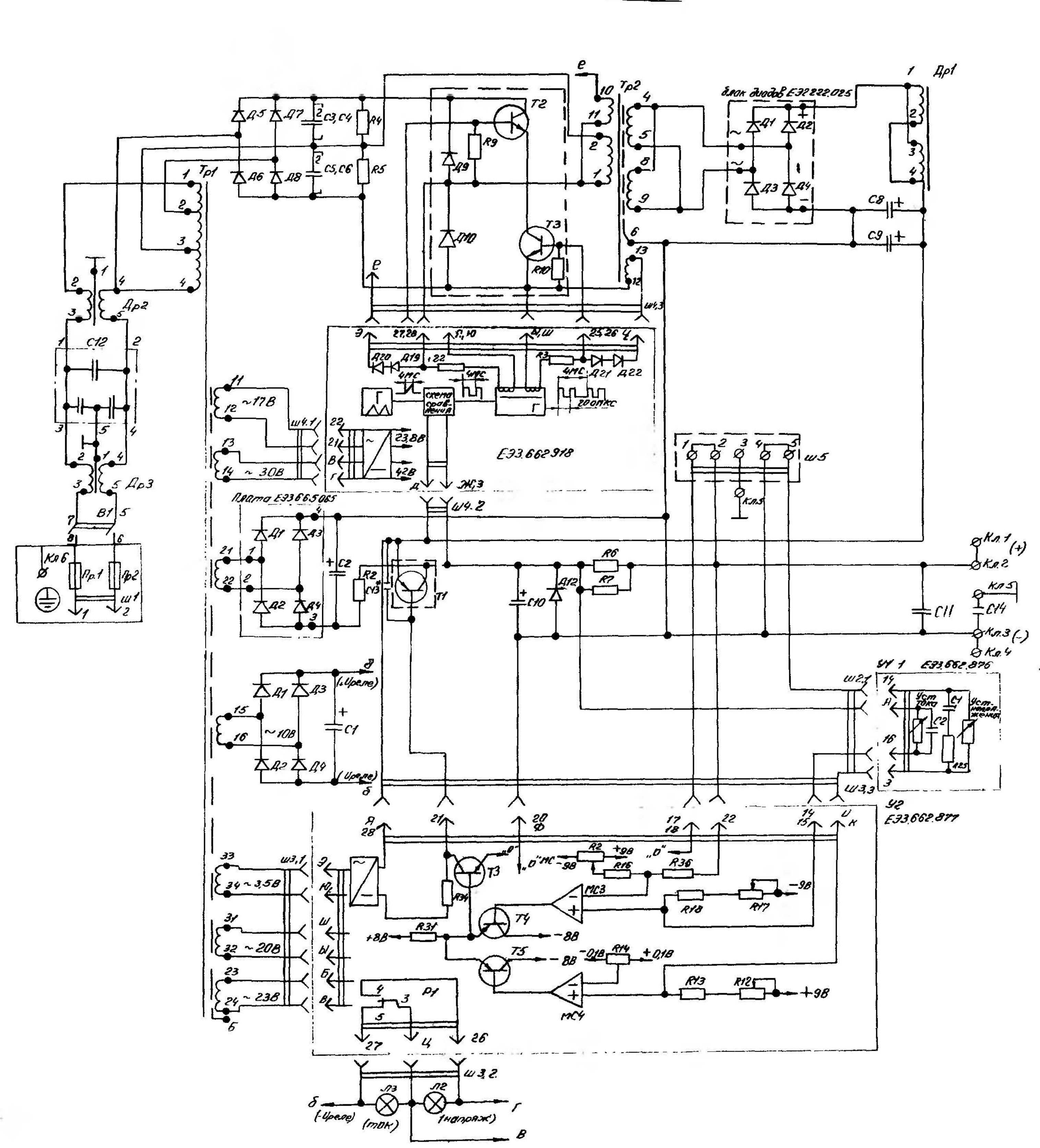
Таблица 2

Обозначение	Рис.	Шифр
ЕЭЗ. 233. 220	1	Б5-46
ЕЭЗ. 233. 220-01	2	Б5-47
ЕЭЗ. 233. 220-02	3	Б5-48

3. 233 220

Источник питания постоянного тока Б5-...
Схема электрическая принципиальная

Рис.1



блок диодов ЕЭ2 222.025
ЕЭ3.662.918
схема сравнения
Плата ЕЭ3.665.065
УЧ 1 ЕЭ3.662.876
У2 ЕЭ3.662.877
Уст тока
Уст. напряжения
~17В
~30В
~10В
~3,5В
~20В
~23В
(+Uреле)
(-Uреле)
(-Uреле)
(ток)
(напряж)

В Н И М А Н И Е !

На стр.5 п.2.13,п.2.14 следует читать в следующей редакции:

п.2.13.Температурный коэффициент выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения не более 5% величины основной погрешности указанной в п.2.5 ТО

п.2.14.Температурный коэффициент выходного тока в режиме стабилизации тока не превышает 5% величины основной погрешности указанной в п.2.6. ТО

В п.2.24 на стр.6 после испытательное напряжения следует читать:500 В эфф.значения переменного тока для приборов Б5-48,Б5-48/1

.На стр.8 в п.2.31 следует читать:Среднее время безотказной работы приборов-не менее 10000 ч.

.На стр.11 в п.4.2.2. в 3-ей строке сверху следует читать: в источниках питания постоянного тока Б5-46-Б5-50 предусмотрен сетевой фильтр на конденсаторе С12 типа К75-37

-в п.4.2.3. в 1 строке с контактов 4,1,7 следует читать: с контактов 2.4.

.На стр.13 в п.4.26,п.4.2.8 в тексте вместо R1-R18 следует читать R1-R12, вместо R20-R37 следует читать R13-R24

На I5 п.4.2.8 в I строке снизу следует читать:тока R6,R7(R8-для Б5-47.Б5-47/I)расположенном на передней панели.

Д14-Д25,К1УТ401Б следует читать:R1-R12,R13-R24,Д13-Д24,К140УД1Б.

На стр.I4 вместо рис.5 следует смотреть рис.5 приведенный ниже

На стр.I6 вместо рис.7 следует смотреть рис.7 приведённый ниже

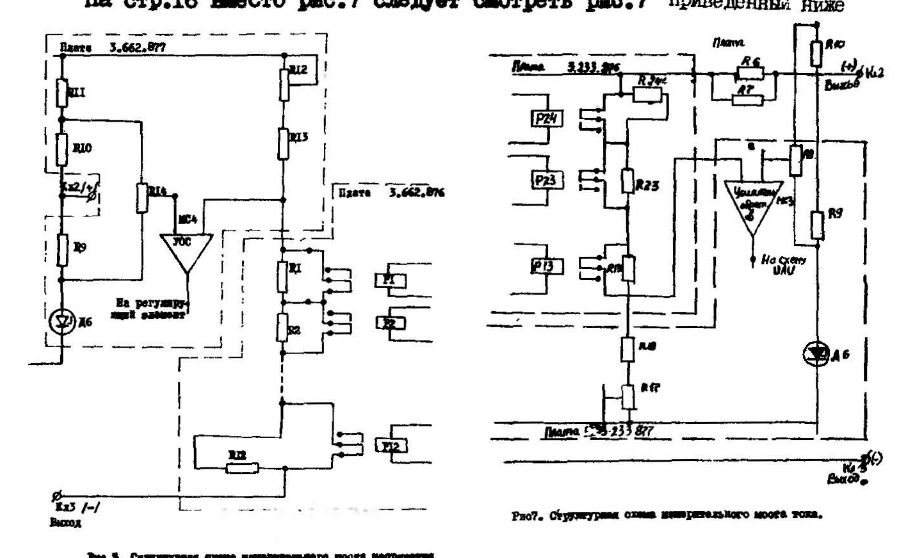


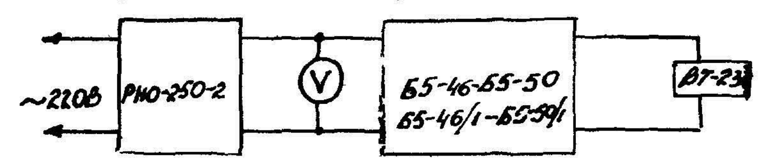
Рис7. Структурная схема измерительного моста тока.

Рис.5. Структурная схема измерительного моста напряжения

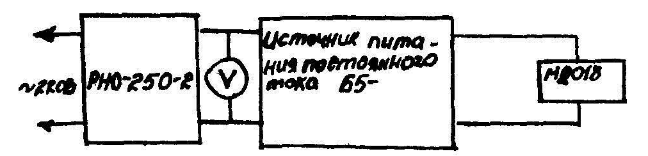
I2. На стр.23 в разделеII.2 "Средства поверки" вместо таблицы 5 следует смотреть таблицу5 приведённый ниже Таблица 5

Наименование КИА	Тип	Используемые параметры КИА	Погрешность	Примечани
Вольтметр	В7-23	Пределы измерения напряжения 0-300В	5%	
Измеритель нестабильности	В2-35	Пределы измерения напрежения 0-300 В предел измерения нестабильности 0,0I		
Вольтамперметр	М20I8	Пределы измерения тока 0-5	кл.0,2	
Милливольтметр	В3-38	Пределы измерения напряжения 0-5 МВ	/2,5-4/% от 45 Гц до I МГц	
Рессстат нагрузсчный	РСП	70 Ом,5А I200 Ом,0,5А		

На стр.24 вместо рис.8 следует смотреть рис.8 приведённый ниже



На стр.25 вместо рис.9 следует смотреть рис.9 приведённый ниже



На рис.10 стр.27 вместо А и В8-I следует читать:М2018 и В2-35.

На рис.II изъят -(А)- -амперметр, вместо В8-I следует читать:В2-35.

На стр.29 в п.II.4.7. после превышать 0,05% следует читать:выходной величины тока.

На стр.36. вместо рис.6 следует смотреть рис.6 приведённый ниже

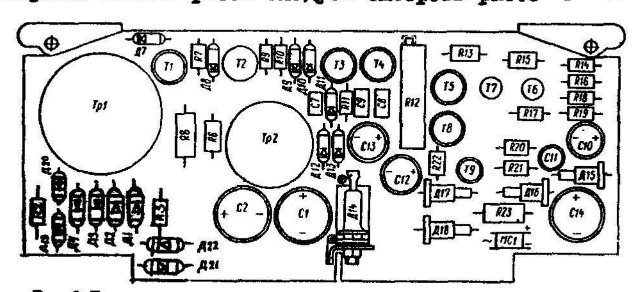


Рис.6 Расположение элементов на плате 3.662.918

.На стр.40 вместо Таблицы 5 и Таблицы 6 следует смотреть:Таблицу 5, Таблицу 6 приведённые ниже

Таблица 5

Схема электрическая

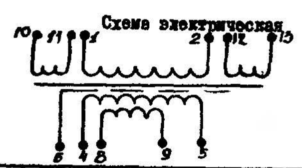
10 11 1 2 12 13
6 4 8 9 5

Номера выводов	Напряжение холостого хода, В	Напряжение под нагрузкой, В	Номинальный ток нагрузки, А	Электрическая прочность изоляции при частоте 50 Гц, В		Примечание
				относительно обмоток	относительно корпуса	
I; 2	I30	I30	I,4	1500	I500	
6	экран			I500	I500	
4; 5	76,6	75	I,I	-	I500	
8; 9	76,6	75	I,I			
I0;II	3	2,9	0,3	-	I500	
I2;I3	3	2,9	0,3	I500	I500	

Электрические данные Тр2 4.700.647

Таблица 6

Схема электрическая



Номера выводов	Напряжение холостого хода	Напряжение под нагрузкой, В	Номинальный ток нагрузки, А	Электрическая прочность изоляции при частоте 50 Гц, В		Примечание
				относительно следующей обмотки	относительно корпуса	
I; 2	I30	I30	I,4	1500	1500	
6	экран			1500	1500	
4; 5	25,3	25	3,3	-	1500	
8; 9	25,3	25	3,3			
I0;II	3	2,9	0,3	-	I500	
I2;I3	3	2,9	0,3	I500	I500	

Электрические данные Тр2 4.700.648

.На стр.48 в таблице "Перечень элементов" Платы 3.662.918 изъять:

С3...С6 К10У-5-I0-0,47 мкф -4,диоды Д5,Д6 Д310 -2 шт

-В таблице "Перечень элементов" платы 3.662.918 следует читать:

С9 К50-6-I-I0В-50 мкф

СI0 К50-6-I-I6В-20 мкф

СII,СI2 К50-6-I-I0В-50 мкф

Д19...Д22 КД2I2 А -4.

В таблице "Перечень элементов" источников питания постоянного тока

Б5-46-Б5-50 следует изъять:Р3 ПЭВРI0 Ом ± I0%

диод ДII КД206А,транзистор Т2 КТ808А

-вместо ТI ГТ806В, Т3, Т4 КТ809 А следует читать: ТI КТ825Г,Т3,Т2

КТ840А.

-в таблицу ввести конденсаторы СI3 КМ-5б-Н90-0,I5 мкф -I

СI4 МБМ-I000 В -0,Iмкф ± I0% -I.

.На стр.8 в таблице 4 вместо ВП2Б-I-3,5А-250В следует читать

ВП[illegible]-I-3А-250В.